

Aus dem Psychologischen Institut
der Deutschen Sporthochschule Köln

Geschäftsführender Leiter:
Univ.-Prof. Dr. Dr. Markus Raab

Ermüdung und Risikoverhalten

Untersuchung zur belastungsabhängigen
Veränderung von situativer Risikobereitschaft

Von der Deutschen Sporthochschule Köln
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)
genehmigte Dissertation

vorgelegt von
Sabine Jüngling
aus Schuld

Köln, 2010

Vorsitzende des Promotionsausschusses:
Univ.-Prof. Dr. Ilse Hartmann-Tews

Erster Gutachter:
Univ.-Prof. Dr. Jens Kleinert

Zweiter Gutachter:
Univ.-Prof. Dr. Jürgen Nitsch

Datum der Disputation:
17. September 2010

Eidesstattliche Erklärung

Hierdurch versichere ich: Ich habe diese Arbeit selbstständig und nur unter Benutzung der angegebenen Quellen und technischen Hilfen angefertigt; sie hat noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen. Wörtlich übernommene Textstellen, auch Einzelsätze oder Teile davon, sind als Zitate kenntlich gemacht worden.

Außerdem erkläre ich hiermit, dass ich die „Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis“ der Deutschen Sporthochschule Köln eingehalten habe.

Schuld, 20.01.2010

Sabine Jüngling

Was wäre das Leben,
hätten wir nicht den Mut,
etwas zu riskieren?

(Vincent van Gogh, 1853-1890)

Vorwort

Im Verlauf der Promotion bin ich auf unterschiedlichste Art und Weise bei der Planung, Durchführung und Fertigstellung unterstützt worden. So habe ich von verschiedenen Seiten inhaltliche und formale Anregungen für die vorliegende Arbeit erhalten und eine hilfreiche Betreuung erfahren. Ferner haben in den einzelnen Etappen unterschiedliche Personen und Institutionen dabei geholfen, die idealen Rahmenbedingungen zu schaffen oder mich bei der Durchführung konkret unterstützt. Letztlich bin ich auch motivational und emotional von sehr vielen lieben Menschen gestärkt worden. Ich habe neue Freunde gefunden und die alten Freunde und meine Familie wiederholt schätzen gelernt.

Mein herzlicher Dank gilt allen, die mich in irgendeiner Art und Weise bei der Fertigstellung der Arbeit unterstützt haben! DANKE!

Zusammenfassung

Aufgrund der Tatsache, dass die Unfallhäufigkeit von Personen unter Ermüdung erhöht ist, liegt die Vermutung nahe, dass zwischen Ermüdung und Risikoverhalten ein Zusammenhang besteht. Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, den Zusammenhang von Ermüdung und Risikobereitschaft in bewegungsbezogenen Risikosituation zu untersuchen. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl physische als auch psychische Belastung über Beanspruchungsprozesse zur Ermüdung einer Person führt und als Konsequenz eine erhöhte situative Risikobereitschaft zur Folge hat. Die erhöhte situative Risikobereitschaft sollte sich in konkret beobachtbarem Risikoverhalten zeigen.

Bei der Sichtung von geeigneten Verfahren zur Erfassung der beiden Konstrukte *Ermüdung* und *situative Risikobereitschaft* wurde deutlich, dass im Bereich der Ermüdung fundierte Verfahren vorliegen, insbesondere aber im Bereich der Erfassung von Risikobereitschaft und des Risikoverhaltens in einer bewegungsbezogenen Risikosituation noch Forschungsbedarf besteht. Für die vorliegende Arbeit wurden daher in einem ersten Schritt zwei realitätsnahe Methoden zur Erfassung der körperbezogenen situativen Risikobereitschaft im Bereich der Bewegung und des Sports entwickelt, der *Blindsprung-Test* und der *Video-Test „Virtueller Absprung“*. Der *Blindsprung-Test* beinhaltet eine für den Teilnehmer reale Risikosituation, die Risikosituation im *Video-Test „Virtueller Absprung“* ist nur virtuell gegeben. Bei der in beiden Verfahren gestellten Risikosituation handelt es sich um eine Sprungsituation, in der die Testteilnehmer die Absprungshöhe selbst wählen können. Dabei ist es Aufgabe der Teilnehmer, jeweils die größtmögliche Höhe auszuwählen, aus der ihrer Meinung nach ein Absprung noch ungefährlich möglich ist.

Vor dem Einsatz in der Hauptuntersuchungsphase erfolgte die Prüfung der Einsetzbarkeit der beiden Methoden in mehreren voneinander unabhängigen Voruntersuchungen. Die Ergebnisse weisen auf die Reliabilität und auch Validität der entwickelten Verfahren hin, so dass deren Einsatz im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes möglich war.

Innerhalb der folgenden beiden Hauptuntersuchungen (zweiter Schritt) wurde die Ermüdung kontrolliert variiert und die situative Risikobereitschaft vor und nach der

Ermüdung über die beiden Methoden erfasst. Betrachtet man die Ergebnisse der Hauptuntersuchungen zusammenfassend, so ergeben sich Hinweise auf einen Zusammenhang von psychischer und physischer Ermüdung und situativer Risikobereitschaft. Die vermutete Erhöhung der situativen Risikobereitschaft unter Ermüdung wurde allerdings nicht bestätigt. Vielmehr zeigen die Ergebnisse, dass physische und psychische Belastung in einem virtuellen Setting zu einer Verringerung der situativen Risikobereitschaft führt. In einem realen Setting hatte physische Ermüdung keinen Einfluss auf die Risikobereitschaft. Psychische Ermüdung hingegen führte im Einklang mit den Ergebnissen der Untersuchung im virtuellen Setting, zu einer verringerten Bereitschaft, Risiken einzugehen.

Es ist anzunehmen, dass insbesondere die Untersuchungsergebnisse aus dem realen Setting auf Alltagssituationen übertragbar sind. Insgesamt dürfte demnach als unfallauslösender Faktor nicht allein eine Einschränkung der Leistungsfähigkeit durch Ermüdung gesehen werden, auch die situative Risikobereitschaft einer Person scheint eine Rolle zu spielen. Psychische Ermüdung hat scheinbar aufgrund der verringerten situativen Risikobereitschaft vorsichtigeres Verhalten bei Sport und Bewegung zur Folge. Unter physischer Ermüdung ist kein „protektiver“ Einfluss zu erkennen.

Summary

Based on the fact that the accident rate is increased under fatigue, a coherence between fatigue and risk behavior can be assumed. The aim of the present study is to examine the said coherence between fatigue and risk acceptance in a risk situation – all in the context of activity. It is assumed that both physical and mental strains during stressful situations lead to fatigue and cause situational risk acceptance to increase. This heightened level of risk acceptance should be apparent when observing risk behavior.

When deciding on suitable methods of measuring both variables *fatigue* and *situational risk acceptance*, it became obvious that there are many established methods in the context of fatigue. In stark contrast to that there is a need for further research in the field of risk acceptance and risk behavior in risk situations in the context of activity.

Therefore, the first step of the present study was to develop two reality-oriented tools to measure physical risk acceptance in risk situations in the context of activity: the blind-jump-test and the video test “virtual jump”.

The blind-jump-test centers on a realistic risk situation for the test person, whereas the risk situation in the video test “virtual jump” is obviously just virtual.

In both tests the risk situation posed is a jump situation. The test person was to identify the maximum height which they would think it still safe to jump down from.

The applicability of the tools described was tested in multiple independent examinations before they were used in the main experimental phase. The results point towards reliability and validity of the developed tools. Consequently, their use in the present research program was deemed possible.

In the main experimental phase (second step) which followed, fatigue underwent a controlled variation and the situational risk acceptance before and after inducing fatigue was measured with the aforementioned tools. In summary one can say that the results of the main experiments offer hints to a coherence of physical and mental fatigue and situational risk acceptance, though the assumption of an increased risk acceptance under fatigue could not be verified. The results rather show that physical and mental strains lead to a decrease of situational risk acceptance in a virtual setting. In a real setting, physical fatigue did not influence risk acceptance. In accordance with the results in the virtual setting, mental fatigue leads to a decrease of willingness to take risks in the real setting as well.

It can be assumed that the results of the reality oriented experiment in particular can be applied to everyday life. With regard to the overall results it can be said that the main factor triggering accidents is not only to be seen in a limitation of performance due to fatigue. Apparently, the situational risk acceptance of a person is also relevant. Mental fatigue seems to lead to more careful behavior in sports and activity as the situational willingness to take risks is decreased. Physical fatigue did not have a “protective” influence.

Gliederung

Tabellenverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VIII
Einleitung	1
1 Darstellung wesentlicher Grundannahmen	7
2 Theoretischer Bezugsrahmen: Risiko und Ermüdung	12
2.1 Begriffsbestimmung Risiko	12
2.1.1 Risikoverhalten und Risikobereitschaft	13
2.1.1.1 Risikoverhalten und Verhaltensentscheidungen	13
2.1.1.2 Risikobereitschaft und Bewertungsprozesse in Risikosituationen	23
2.1.2 Struktur von Risikosituationen im Sport	33
2.1.3 Erfassung von Risikobereitschaft und Risikoverhalten	36
2.2 Begriffsbestimmung Ermüdung	41
2.2.1 Aktivierungsprozesse und Ermüdung	41
2.2.2 Ermüdung durch physische und psychische Belastung	47
2.2.3 Erfassung von Ermüdung	54
2.3 Ermüdung und Risikobereitschaft	58
3 Zusammenfassung der Grundlagen als Basis des Forschungsprogramms	66
3.1 Überblick über die Grundlagen	66
3.2 Vorstellung des Forschungsprogramms	73
3.2.1 Formulierung der übergeordneten Forschungsfrage	73
3.2.2 Schritte des Forschungsprogramms	75

4 Entwicklung eines verhaltensnahen Verfahrens zur Erfassung von situativer Risikobereitschaft.....	79
4.1 Darstellung des Entwicklungsprozesses und Erläuterung der Verfahren	80
4.1.1 Vorüberlegungen zur Methodenentwicklung.....	80
4.1.1.1 Grundlagen der entwickelten Verfahren.....	80
4.1.1.2 Erläuterung zur gewählten Risikosituation	81
4.1.2 Darstellung der entwickelten Verfahren	85
4.1.2.1 <i>Blindsprung-Test</i>	85
4.1.2.2 <i>Video-Test „Virtueller Absprung“</i>	92
4.2 Voruntersuchung 1 (VU1) – Zur Validität zweier Risikotests in Abhängigkeit von realer und virtueller Testsituation.....	96
4.2.1 Fragestellungen der VU1	96
4.2.2 Methodisches Vorgehen in VU1	99
4.2.2.1 Stichprobe in VU1	99
4.2.2.2 Eingesetzte Verfahren in VU1	100
4.2.2.3 Untersuchungsablauf in VU1	103
4.2.2.4 Konkretisierte Annahmen in VU1	103
4.2.2.5 Datenanalyse in VU1	105
4.2.3 Darstellung der Ergebnisse von VU1	106
4.2.4 Diskussion zur VU1.....	111
4.3 Voruntersuchung 2 (VU2) – Zur Reliabilität und Validität des <i>Blindsprung-Tests</i>.....	118
4.3.1 Fragestellungen der VU2	118
4.3.2 Methodisches Vorgehen in VU2	121
4.3.2.1 Stichprobe in VU2	121
4.3.2.2 Eingesetzte Verfahren in VU2	122
4.3.2.3 Untersuchungsablauf in VU2	130
4.3.2.4 Konkretisierte Annahmen in VU2	131
4.3.2.5 Datenanalyse in VU2	132
4.3.3 Darstellung der Ergebnisse von VU2	134
4.3.4 Diskussion zur VU2.....	139
4.4 Voruntersuchung 3 (VU3) – Weiterentwicklung des <i>Video-Tests „Virtueller Absprung“</i> und Untersuchung zur Reliabilität und Validität	144
4.4.1 Fragestellungen der VU3	144

4.4.2 Methodisches Vorgehen in VU3	146
4.4.2.1 Stichprobe in VU3	146
4.4.2.2 Eingesetzte Verfahren in VU3	147
4.4.2.3 Untersuchungsablauf in VU3	149
4.4.2.4 Konkretisierte Annahmen in VU3	150
4.4.2.5 Datenanalyse in VU3	151
4.4.3 Darstellung der Ergebnisse von VU3	152
4.4.4 Diskussion zur VU3	156
4.5 Fazit hinsichtlich des weiteren Einsatzes der Risikotests	162
5 Untersuchung zur Beeinflussung von situativer Risikobereitschaft durch Ermüdung	164
5.1 Hauptuntersuchung 1 (HU1) - Risikobereitschaft in einer realen Testsituation und Ermüdung	164
5.1.1 Fragestellung der HU1	164
5.1.2 Methodisches Vorgehen in HU1	165
5.1.2.1 Stichprobe in HU1	165
5.1.2.2 Eingesetzte Verfahren in HU1	166
5.1.2.3 Untersuchungsablauf in HU1	176
5.1.2.4 Konkretisierte Annahmen in HU1	179
5.1.2.5 Datenanalyse in HU1	179
5.1.3 Darstellung der Ergebnisse von HU1	181
5.1.3.1 Beschreibung der Daten von HU1	181
5.1.3.2 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im <i>Blindsprung-Test</i> und Ermüdung in HU1	191
5.1.4 Diskussion zur HU1	193
5.2 Hauptuntersuchung 2 (HU2) - Risikobereitschaft in einer virtuellen Testsituation und Ermüdung	198
5.2.1 Fragestellung der HU2	198
5.2.2 Methodisches Vorgehen in HU2	199
5.2.2.1 Untersuchungsgruppe in HU2	199
5.2.2.2 Eingesetzte Verfahren in HU2	200
5.2.2.3 Untersuchungsablauf in HU2	201
5.2.2.4 Konkretisierte Annahmen in HU2	202
5.2.2.5 Datenanalyse in HU2	203
5.2.3 Darstellung der Ergebnisse von HU2	204
5.2.3.1 Beschreibung der Daten von HU2	204
5.2.3.2 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im <i>Video-Test „Virtueller Absprung“</i> und Ermüdung in HU2	214
5.2.4 Diskussion zur HU2	215

6 Hauptuntersuchung 3 (HU3) - Untersuchung zum Einfluss stabiler Variablen auf situative Risikobereitschaft.....	220
6.1 Fragestellungen der HU3.....	220
6.2 Methodisches Vorgehen in HU3.....	221
6.2.1 Untersuchungsgruppe der HU3	222
6.2.2 Eingesetzte Verfahren in HU3	223
6.2.3 Untersuchungsablauf der HU3.....	227
6.2.4 Konkretisierte Annahmen in HU3.....	227
6.2.5 Datenanalyse der HU3.....	228
6.3 Darstellung der Ergebnisse von HU3	229
6.3.1 Beschreibung der Daten von HU3	229
6.3.2 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im <i>Blindsprung-Test</i> und Fragebogendaten in HU3	231
6.3.3 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im <i>Video-Test „Virtueller Absprung“</i> und Fragebogendaten in HU3	237
6.4 Diskussion zur HU3.....	241
 7 Zusammenfassende Bemerkungen: Diskussion und Ausblick.....	 252
 Literatur.....	 268
 Anhang.....	 287

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	<i>Ergebnisse in beiden Risikotests (VU1)</i>	107
Tabelle 2:	<i>Korrelationen zwischen den beiden Parametern des Blindsprung-Tests (VU1)</i>	107
Tabelle 3:	<i>Korrelationen zwischen den beiden Parametern des Video-Tests „Virtueller Absprung“ (VU1)</i>	108
Tabelle 4:	<i>Korrelationen zwischen den entwickelten Risikotests (Blindsprung- und Video-Test „Virtueller Absprung“) und den stabilen Risikotestwerten der Skala 3 „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen (VU1)..</i>	109
Tabelle 5:	<i>Korrelationen zwischen den beiden Risikotests (VU1)</i>	110
Tabelle 6:	<i>Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test (VU2)</i>	134
Tabelle 7:	<i>Korrelation erhobener Parameter im Blindsprung-Test (VU2)</i>	135
Tabelle 8:	<i>Erreichte Testergebnisse im FzSSM (VU2)</i>	138
Tabelle 9:	<i>Korrelationen des Blindsprung-Tests mit den Skalen zur Erfassung der Sensationslust (VU2)</i>	138
Tabelle 10:	<i>Erreichte Werte im Video-Test und Foto-Test „Virtueller Absprung“ (VU3)</i>	152
Tabelle 11:	<i>Korrelationen der virtuellen Risikotestungen im 1. und 2. Durchgang zur Bestimmung der Test-Retest-Reliabilität (VU3)</i>	153
Tabelle 12:	<i>Korrelationen des Video-Tests und Foto-Tests „Virtueller Absprung“ (beide Durchgänge/VU3)</i>	154
Tabelle 13:	<i>Zuordnung des Trainingszustands zur Eingangsbelastung auf dem Ergometer</i>	169
Tabelle 14:	<i>Richtlinie zur Steigerung des Widerstandes in der Ermüdungsphase</i>	170
Tabelle 15:	<i>Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test (HU1)</i>	182
Tabelle 16:	<i>Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test - Psychische Belastung (HU1)</i>	182
Tabelle 17:	<i>Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test - Physische Belastung (HU1)</i>	183
Tabelle 18:	<i>Leistung in der ALS (Bearbeitete Aufgaben und Fehler/HU1)</i>	183
Tabelle 19:	<i>Leistung in der ALS in unterschiedlichen Abschnitten der Ermüdungsphase (HU1)</i>	184

Tabelle 20: Häufigkeit der Zuordnungen des Tretwiderstandes (HU1).....	186
Tabelle 21: Herzfrequenzwerte und Wattzahlen zu Beginn und Ende der Aktivierungsphase in der Ergometerbedingung (HU1)	186
Tabelle 22: Wattzahl in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU1).	187
Tabelle 23: Herzfrequenzwerte in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU1)	187
Tabelle 24: Belastungsempfinden auf der RPE-Skala (Ergometerbedingung/HU1)	187
Tabelle 25: Übersicht erhobener Parameter im Video-Test „Virtueller Absprung“ (HU2)	204
Tabelle 26: Übersicht erhobener Parameter im Video-Test „Virtueller Absprung“ - Psychische Belastung (HU2)	205
Tabelle 27: Übersicht erhobener Parameter im Video-Test „Virtueller Absprung“ - Physische Belastung (HU2)	205
Tabelle 28: Leistung in der ALS (Bearbeitete Aufgaben und Fehler/HU2)	206
Tabelle 29: Leistung in der ALS in unterschiedlichen Abschnitten der Ermüdungsphase (HU2)	207
Tabelle 30: Häufigkeit der Zuordnungen des Tretwiderstandes (HU2).....	209
Tabelle 31: Herzfrequenzwerte und Wattzahlen zu Beginn und Ende der Aktivierungsphase in der Ergometerbedingung (HU2)	209
Tabelle 32: Wattzahl in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU2).	210
Tabelle 33: Herzfrequenzwerte in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU2)	210
Tabelle 34: Belastungsempfinden auf der RPE-Skala (Ergometerbedingung/HU2)	211
Tabelle 35: Risikotestwerte (Prämessung: Durchgang 1) der jeweiligen Gruppen (HU3)	230
Tabelle 36: Durchschnittlich erreichte Summenscores auf den Skalen des IAF (HU3)	230
Tabelle 37: Durchschnittlich erreichte Summenscores auf den Skalen des FPI (HU3)	231
Tabelle 38: Korrelationen der Risikowerte im Blindsprung-Test und stabile Personfaktoren (HU3).....	232
Tabelle 39: Multiple Regression für den Parameter Höhe - Güte der Anpassung des Modells (HU3)	233

Tabelle 40: <i>Multiple Regression für den Parameter Höhe - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)</i>	233
Tabelle 41: <i>Multiple Regression für den Parameter Höhe – Regressionskoeffizienten (HU3)</i>	234
Tabelle 42: <i>Multiple Regression für den Parameter Geschwindigkeit - Güte der Anpassung des Modells (HU3)</i>	234
Tabelle 43: <i>Multiple Regression für den Parameter Geschwindigkeit - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)</i>	235
Tabelle 44: <i>Multiple Regression für den Parameter Geschwindigkeit – Regressionskoeffizienten (HU3)</i>	236
Tabelle 45: <i>Korrelation der Risikowerte im Video-Test „Virtueller Absprung“ und stabile Personfaktoren (HU3)</i>	238
Tabelle 46: <i>Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" - Güte der Anpassung des Modells (HU3)</i>	239
Tabelle 47: <i>Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)</i>	239
Tabelle 48: <i>Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" – Regressionskoeffizienten (HU3)</i>	239
Tabelle 49: <i>Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung blind" - Güte der Anpassung des Modells (HU3)</i>	240
Tabelle 50: <i>Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung blind" - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)</i>	240
Tabelle 51: <i>Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung blind" – Regressionskoeffizienten (HU3)</i>	241

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	<i>Grundkomponenten der Handlungssituation (Nitsch, 2000, S. 95).....</i>	8
Abbildung 2:	<i>Beeinflussung von Risikoverhalten durch Ermüdung</i>	10
Abbildung 3:	<i>Risk-Motivation-Theory (RMT) von Trimpop (1994)</i>	26
Abbildung 4:	<i>Kreisprozessmodell von Sömen (1993) in Anlehnung an McGrath (1976).....</i>	28
Abbildung 5:	<i>Erklärung der Entstehung von Sportverletzungen (Kleinert, 2007)31</i>	
Abbildung 6:	<i>Vereinfachte Darstellung des angenommenen Zusammenhangs von situativer Risikobereitschaft und Risikoverhalten</i>	32
Abbildung 7:	<i>Angenommener Zusammenhang von Aktivierung und Risikomanagement im modifizierten Stress-Verletzungs-Modell von Kleinert (2007).....</i>	64
Abbildung 8:	<i>Beeinflussung der Risikobereitschaft von psychologischen Zuständen und Aktivierung im modifizierten Stress-Verletzungs-Modell von Kleinert (2007)</i>	64
Abbildung 9:	<i>Detaillierte Darstellung der Beeinflussung von Risikoverhalten durch Ermüdung.....</i>	68
Abbildung 10:	<i>Untersuchungsschritte.....</i>	76
Abbildung 11:	<i>Gesamtüberblick über die Studien innerhalb des Forschungsprogramms</i>	77
Abbildung 12:	<i>Skizze der Rampe im Blindsprung-Test</i>	86
Abbildung 13:	<i>Foto der Rampe mit Versuchsleiter</i>	87
Abbildung 14:	<i>Zusammenfassende Hinweise für die Testdurchführung</i>	89
Abbildung 15:	<i>Screenshot beim Abspielen der Videoaufnahme im Video-Test „Virtueller Absprung“</i>	93
Abbildung 16:	<i>Proband in der Testsituation des Video-Tests „Virtueller Absprung“</i>	95
Abbildung 17:	<i>Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in VU1</i>	100
Abbildung 18:	<i>Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in VU2.....</i>	122
Abbildung 19:	<i>Testperson bei der Durchführung des Verkehrstests</i>	126
Abbildung 20:	<i>Beispiele von Überholszenen aus dem Entscheidungstest im Straßenverkehr</i>	127

Abbildung 21: Mittelwertvergleich Höhe im Blindsprung-Test in VU2 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 (n= 40)	135
Abbildung 22: Mittelwertvergleich Geschwindigkeit des Anstiegs im Blindsprung-Test in VU2 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 (n=40)...	136
Abbildung 23: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in VU3.....	146
Abbildung 24: Entscheidungssituation aus dem Foto-Test „Virtueller Absprung“	148
Abbildung 25: Mittelwertvergleiche der Parameter des Video- und des Fototests "Virtueller Absprung" in VU3 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 (n = 16).....	155
Abbildung 26: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in HU1	165
Abbildung 27: Testperson bei der Datenerfassung über den Pocket-PC	171
Abbildung 28: Eingesetzte RPE-Skala (vgl. Borg, 1998, 2004).....	173
Abbildung 29: Untersuchungsablauf in HU1	177
Abbildung 30: Testperson unter der Bedingung physische Belastung (links) und Testperson unter der Bedingung psychische Belastung (rechts)	178
Abbildung 31: Testanordnung Versuchsleiter und Proband bei Durchführung der ALS	178
Abbildung 32: Mittelwertvergleich ALS in HU1 -> Summe bearbeiteter Aufgaben in der Ermüdungsphase (n = 17)	185
Abbildung 33: Mittelwertvergleich Ergometer in HU1-> Herzfrequenz in der Ermüdungsphase (n = 18).....	188
Abbildung 34: Mittelwertvergleich Ergometer in HU1 -> Belastungsempfinden auf der RPE-Skala in der Ermüdungsphase (n = 18)	189
Abbildung 35: Mittelwertvergleiche Befindlichkeiten in HU1 -> Beginn und Ende der Ermüdungsphase (n = 35).....	190
Abbildung 36: Varianzanalytische Auswertung der Gruppenunterschiede der Belastungsformen für den Parameter „Geschwindigkeit“ in HU1 (n = 35).....	192
Abbildung 37: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in HU2	200
Abbildung 38: Untersuchungsablauf in HU2	202
Abbildung 39: Mittelwertvergleich ALS in HU2 -> Fehlersumme in der Ermüdungsphase zu Beginn und am Ende(n = 14)	208

Abbildung 40: <i>Mittelwertvergleich Ergometer in HU2-> Herzfrequenz in der Ermüdungsphase (n = 18)</i>	212
Abbildung 41: <i>Mittelwertvergleich Ergometer in HU2 -> Belastungsempfinden auf der RPE-Skala in der Ermüdungsphase (n = 17)</i>	212
Abbildung 42: <i>Mittelwertvergleiche Befindlichkeiten in HU2 -> Beginn und Ende der Ermüdungsphase (n = 35)</i>	213
Abbildung 43: <i>Mittelwertvergleiche Parameter des Video-Tests "Virtueller Absprung" in HU2 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 (n = 35)</i> ...	215
Abbildung 44: <i>Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in HU3</i>	222

Einleitung

Ermüdung zählt zu den häufigsten Unfallursachen im Straßenverkehr sowie in der Arbeitswelt und ist auch im Sport oft die Ursache von Fehlverhalten und daraus resultierenden Schädigungen. Vielfach wird insbesondere übermäßige Ermüdung infolge mangelnder Erholung und damit Übermüdung als Problem gesehen. Auf den Internetseiten des Gesamtverbandes der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (2000) wird beispielsweise angeführt, dass ein Viertel aller tödlichen Autobahnunfälle auf Übermüdung zurückgeführt wird und die Fahrtüchtigkeit nach circa 24 Stunden ohne Schlaf ähnlich reduziert ist, wie bei einem Fahrer mit 1,0 Promille Alkoholgehalt im Blut. Auch eine Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen zeigt die Bedeutung von übermäßiger Ermüdung als Unfallursache auf und weist darauf hin, dass Übermüdung bei 19% der schweren LKW-Unfälle als Unfallursache zu sehen ist (Evers & Auerbach, 2005, 2006).

Es kann angenommen werden, dass das Reaktionsvermögen und die Konzentrationsfähigkeit aber auch bereits in den frühen Phasen der Ermüdung so stark beeinträchtigt ist, dass Autofahrer¹ häufig nicht mehr richtig handeln können (Unfallursache Übermüdung, 2008). Daher finden sich in zahlreichen anderen Untersuchungen, Berichten und Statistiken Daten, die Ermüdung in unterschiedlichem Ausmaß als Unfallursache thematisieren (vgl. z.B. Bartl, 2007; Beierle, 1993; Connor, Whitlock, Norton & Jackson, 2001; De Pinho et al., 2006; Dinges, Gillen & Ott, 2006; Hell & Langwieder, 2001; Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2003; Langwieder, Spörner & Hell, 1994; Pandi-Perumal et al., 2006; Robb, Sultana, Ameratunga & Jackson, 2008; Zulley, Crönlein, Hell & Langwieder, 1994).

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und selbstverständlich ohne Diskriminierungsabsicht wird in der vorliegenden Arbeit bei Personenbezeichnungen nur die männliche Form verwendet (z.B. Untersuchungsteilnehmer, Probanden usw.). Sämtliche Aussagen beziehen sich dabei auf männliche und weibliche Personen gleichermaßen.

Für den Bereich des Sports betrifft die erhöhte Unfallgefahr unter Ermüdung unterschiedliche Sportarten und gilt beispielsweise fürs Skifahren, Mountainbiking, Segelfliegen und Tauchen (vgl. Asembo, 1995; Bachl, 1980; Bachrach & Egstrom, 1987; Bitterman, Ofir & Ratner, 2009; Borotikar, Newcomer, Koppes & McLean, 2008; Davis, Litman, Crenshaw, Randall & Mueller, 1980; Edmonds, Christopher & Pennefther, 1992; Geiger, 1992; Gerland, 2004; Klöckner, 1994; Knobloch et al., 2005; Koll, 1987; Langlais, Plante-Bordeneuve, Peyrache, Rouvreau & Pouliquen, 1994; Marpmann, 1987; Scheib, 1982; Sinha, 2004; Skoda, 2003; Steinbrück & Rieder, 1984; Taimela, 1992; Weiss, 1990; Zygmuntowicz & Czerwiński, 2007). Die Problematik erhöhter Verletzungsgefahr im Sport unter Ermüdung wird auch in Zitaten deutlich, wie „Hauptursachen sind mangelnde Konzentration, *Müdigkeit* und Kraftlosigkeit“ (Skoda, 2003) oder für den Bereich der Skiunfälle: „Die meisten Unfälle entstehen immer noch aus Überschätzung oder *Übermüdung*, mangelhafte Ausrüstung oder aggressives Fahren“ (CW/Redaktion SKI.DE, 2003).

Laut Bachl (1980) ist das „Fehlen aller Ermüdungserscheinungen“ eine Voraussetzung für eine unfallfreie Sportausübung. Daher stellt sich die Frage, wie Ermüdung den Körper beeinflusst, beziehungsweise welche Veränderungen dazu führen, dass der Mensch scheinbar nicht mehr angemessen reagiert und Unfälle verhindern kann. Die Beantwortung dieser Frage ist für den Bereich des Sports und der Aktivität von entscheidender Bedeutung, um Unfälle verhindern zu können. Zu berücksichtigen sind in diesem Zusammenhang nämlich neben den direkten Folgen eines Unfalls für den Einzelnen, auch die hohen Kosten von Sportunfällen für die Gesellschaft. Betrachtet man beispielsweise den Bereich des Skifahrens genauer, dann lässt sich festhalten, dass etwa vier Millionen Deutsche aktiv Ski fahren und sich im alpinen Skisport etwa 60 000 Unfälle pro Jahr ereignen, die eine ärztliche Versorgung benötigen (Pfaff, 2003). Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2002) geht in diesem Kontext sogar von 90 000 jährlichen Skiunfällen aus. Im Hinblick auf den Bereich des Sports

allgemein werden von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2002) Unfallzahlen in Höhe von 1,46 Millionen angegeben. Ähnlich hohe Werte finden sich bei Henke, Gläser und Heck (2000), die von ungefähr 1,25 Millionen jährlichen therapiepflichtigen Sportverletzungen in Deutschland ausgehen. Die durch die Verletzungen entstehenden ambulanten und stationären Behandlungskosten werden in Studien auf ungefähr 1,5 Milliarden Euro geschätzt (vgl. Rütten, Abu-Omar, Lampert & Ziese, 2005). Da davon ausgegangen werden muss, dass auch Ermüdung ursächlich für einen großen Teil der Sportverletzungen ist, ist es notwendig, Verhalten von Personen speziell in Bewegungssituationen zu betrachten und Determinanten des unfallträchtigen Handelns zu ermitteln.

Grundsätzlich kann jede Bewegung und Aktivität zur Ermüdung führen und unfallträchtiges Verhalten zur Folge haben. Es ist anzunehmen, dass sowohl physische als auch psychische Belastung zu einer Beanspruchung und damit zur Ermüdung führt, in deren Folge die Unfallgefahr erhöht ist. Dabei muss davon ausgegangen werden, dass unabhängig von der Art der Belastung (physisch oder psychisch) wiederum physische und psychische Prozesse einer Person durch die Belastung verändert werden. Speziell im Sport wird im Kontext von Ermüdung und Unfallhäufigkeit oftmals vorrangig die verminderte physische Leistungsfähigkeit durch vorherige Belastung diskutiert (vgl. Brereton & McGill, 1999; Figueras, 1977; Gehring, Melnyk & Gollhofer, 2009; Hartwig, Mitternacht, Schuhmacher, Schaff & Rosemeyer, 1997; Hottenrott & Hoos, 2003; Melnyk & Gollhofer, 2007; Trouillier, Krüger-Franke & Rosemeyer, 1996). Die vorliegende Studie hat zum Ziel, den Einfluss von physischer und psychischer Belastung auf eine psychologische Variable zu untersuchen, die oftmals mit Unfallhäufigkeit in Verbindung gebracht wird. Dabei handelt es sich um die Risikobereitschaft einer Person, die in einer sportbezogenen Situation beobachtet werden soll.

Im Mittelpunkt der Arbeit steht die Frage nach dem Zusammenhang von Ermüdung und Risikoverhalten. Es wird angenommen, dass Ermüdung die situative Risikobereitschaft von Personen verändert und so einen Einfluss auf deren Verhalten in Risikosituationen hat. Diese Vermutung stützt sich auf die Tatsache, dass die Unfallhäufigkeit von Personen unter Ermüdung erhöht ist.

Es gibt nur wenige empirische Untersuchungen, die sich mit einer Veränderung von situativer Risikobereitschaft durch Ermüdung befassen. Hinzu kommt, dass Studien dieser Art weniger im Bereich des Sports zu finden sind, sondern hauptsächlich aus dem Bereich der Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie sowie der Verkehrspsychologie stammen (Landström, 1990; Lemke, 1982; Meyer-Delius, Kriesel & Johnson, 1981 und Nicholson, Hill, Borland & Ferres, 1970).

Die vorliegende Untersuchung soll Hinweise liefern, wie sich unter Ermüdung die Risikobereitschaft in sportbezogenen Bewegungssituationen, verändert und somit riskantes bzw. damit verbundenes unfallträchtiges Verhalten wahrscheinlicher wird. Demnach steht die Frage im Zentrum, ob Ermüdung die situative Risikobereitschaft beeinflusst und in der Folge zu fehlerhaften Verhaltensentscheidungen führt und die Wahrscheinlichkeit für unangemessene Handlungen und Verhalten erhöht.

Bei der Untersuchung eines Zusammenhangs von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft und damit zusammenhängendem Risikoverhalten handelt es sich zunächst um grundlagenorientierte Forschung, die insbesondere für theoretische Konzepte und Modelle im Bereich der Unfall- und Verletzungsforschung sowie der Belastungs-, Beanspruchungs- und Risikotheorie einen Nutzen bringen kann. Entsprechend lassen sich mit neuen Erkenntnissen vorhandene Modelle erweitern oder neue Querverbindungen ziehen, die Ansätze für weitere Forschungen deutlich machen.

Daneben liegt aber auch die Bedeutung für die Praxis auf der Hand. Lässt sich ein Zusammenhang oder möglicherweise sogar eine Beeinflussung nachweisen, so wäre die veränderte situative Risikobereitschaft unter Ermüdung als unfallauslösender Faktor nachgewiesen, der neben anderen unfallträchtigen Variablen gezielt in der Prävention von Unfällen und Verletzungen bearbeitet werden sollte. So müsste im Kontext von Präventionsmaßnahmen beispielsweise nicht nur eine Einschränkung der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit durch Ermüdung thematisiert werden. Zudem sollte dann auch die Erhöhung der situativen Risikobereitschaft als unfallauslösender Faktor berücksichtigt werden. Während die verminderte Leistungsfähigkeit nur durch Erholung wiederhergestellt werden kann, kann in der Situation direkt auf die situative Risikobereitschaft (z.B. durch Sensibilisierung für die Thematik) eingegangen und dadurch Unfälle verhindert werden. Die Ergebnisse haben dann nicht nur Konsequenzen für die Inhalte von Präventionsmaßnahmen, sondern auch eine konkrete Bedeutung für die Erstellung von Zeitplänen bei Arbeit, Schule und Freizeitaktivitäten, insbesondere sportliche Aktivitäten.

Insgesamt verdeutlichen die bisherigen Ausführungen, dass ein Zusammenhang von physischer und psychischer Ermüdung und situativer Risikobereitschaft beziehungsweise Risikoverhalten und Unfallentstehung anzunehmen ist und dass die Untersuchung dieser möglichen Beziehung relevante Erkenntnisse für Theorie und Praxis nach sich zieht.

Im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit erfolgt zunächst die Darstellung der theoretischen Grundannahmen, die für die Arbeit relevant sind, insbesondere in den Bereichen des Risikoverhaltens und der Risikobereitschaft sowie der Ermüdung. Anschließend wird der Versuch unternommen, den Bereich des Risikos und der Ermüdung gemeinsam zu betrachten, Zusammenhänge beider Bereiche darzustellen und geeignete Forschungsfragen abzuleiten. Dabei wird immer wieder der Bezug zum Sport und zu körperlicher Aktivität hervorgehoben.

Bevor letztendlich die Untersuchung des Zusammenhangs von situativer Risikobereitschaft und Ermüdung geschildert wird, befasst sich ein weiterer Abschnitt mit der Auswahl geeigneter Erfassungsmethoden von Risikoverhalten und situativer Risikobereitschaft, die in der Hauptuntersuchung zum Einsatz kommen werden. Eine abschließende Diskussion des Zusammenhangs von situativer Risikobereitschaft und Ermüdung in sportbezogenen Bewegungssituationen rundet die Arbeit ab.

1 Darstellung wesentlicher Grundannahmen

Zum besseren Verständnis des Forschungsvorhabens gibt der folgende Abschnitt einen kurzen Überblick über die grundlegenden Annahmen und Modellvorstellungen, die die Basis der Arbeit bilden. Da davon ausgegangen wird, dass eine veränderte situative Risikobereitschaft als Folge von Ermüdung zu unfallträchtigem Verhalten oder speziell unangebrachtem Handeln einer Person führt, soll zunächst kurz erläutert werden, welche allgemeinen Rahmenbedingungen für das Handeln einer Person in Risikosituationen angenommen werden. Anschließend wird konkret die in der Arbeit vermutete Beeinflussung von Risikoverhalten durch Ermüdung modellhaft skizziert.

Bereits in der Einleitung wurde deutlich, dass das gezeigte Risikoverhalten von Personen in Bewegungssituationen ein wesentlicher Bestandteil der vorliegenden Arbeit ist. Dabei handelt es sich speziell um Verhalten in Situationen, die ein physisches Risiko für eine Person beinhalten und in denen fehlerhafte und unangebrachte Handlungen zu Unfällen und Verletzungen führen können. Demnach sind adäquate Verhaltensentscheidungen in diesem Kontext unabdingbar, um das Risiko für die eigene Gesundheit gering zu halten oder gänzlich auszuschließen. Die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Verhalten in einer entsprechenden Bewegungssituation ist von unterschiedlichen Parametern abhängig. Eine Person wird sich für eine bestimmte Handlung entscheiden, weil sie mit dieser Handlung eine entsprechende Absicht verfolgt beziehungsweise dadurch ein bestimmtes Ziel erreichen möchte.

Absichtliches Verhalten und somit Handeln kann unter anderem als situativer Prozess aufgefasst werden (Nitsch, 2000, 2004). Handeln entsteht in Situationen, „vollzieht sich in Situationen“ und verändert Situationen (Nitsch, 2004, S. 15). Dies gilt auch für das Handeln in Risikosituationen. Entsprechend des Situationsbegriffes in der Handlungstheorie von Nitsch (2000, 2004) spielt für die Handlungsentscheidung die Bewertung der Konstellation von Person, Aufgabe

und Umwelt eine Rolle. Während die umwelt- und aufgabenbezogenen Parameter objektiv betrachtet für Individuen im Grunde identisch sind, erhalten sie durch die personenbezogenen Faktoren eine bestimmte Bedeutung und weisen die entstandene Situation als eher bezwingbar aus oder nicht. Wesentlich ist, dass die drei Komponenten Person, Umwelt und Aufgabe aus handlungstheoretischer Sicht immer gemeinsam zu betrachten sind. Eine Situation, die als bezwingbar oder nicht bezwingbar erlebt wird, ergibt sich gemäß dem theoretischen Grundverständnis aus der Beziehung der drei Komponenten untereinander.

Je nachdem, wie wichtig es einer Person erscheint, in einer Situation zu handeln (Handlungsvalenz) und wie kompetent, beziehungsweise effizient sich die Person erlebt (Handlungskompetenz), wird sie sich für eine bestimmte Handlung entscheiden und das betreffende Verhalten zeigen (vgl. Abbildung 1).

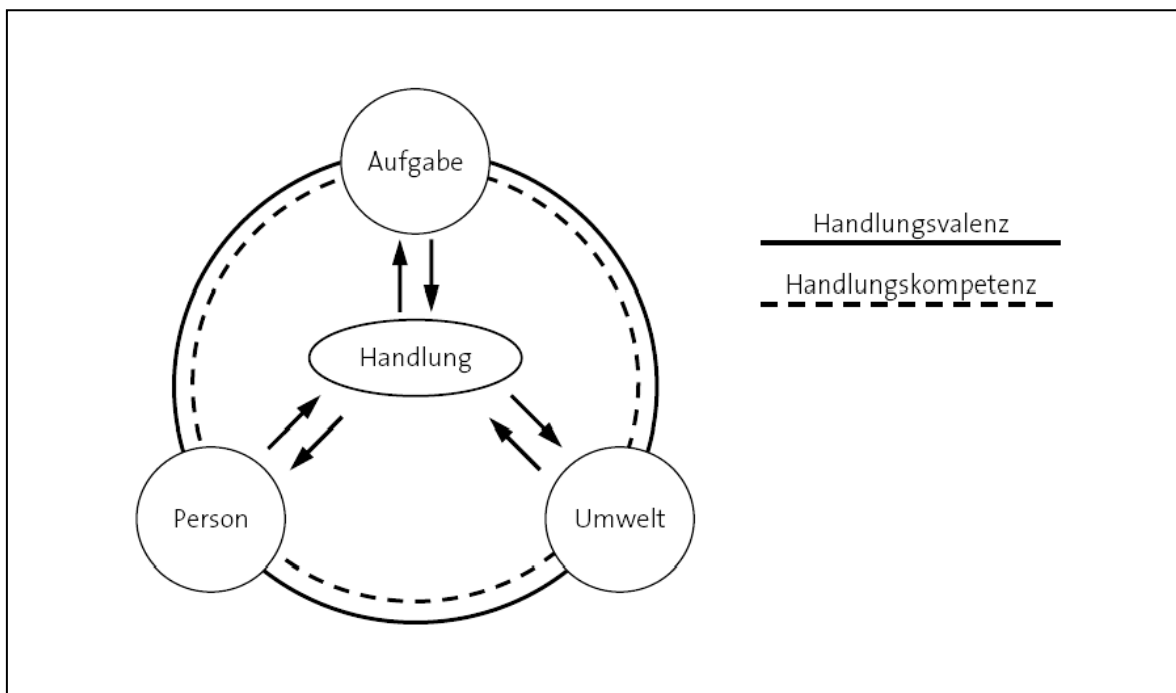


Abbildung 1: Grundkomponenten der Handlungssituation (Nitsch, 2000, S. 95)

Die handlungstheoretischen Grundlagen treffen auch auf Risikosituationen zu, in denen ein Individuum die Konstellation von Person, Aufgabe und Umwelt zu bewerten hat und sich letztendlich für eine Handlung entscheiden muss. Dabei spielt die erlebte Kompetenz in Risikosituationen eine besonders

ausschlaggebende Rolle für das gezeigte Verhalten und somit für einen effizienten Umgang mit Risiken.

Um das Verhalten oder speziell das Handeln von Personen in Risikosituationen verstehen und in einem gewissen Rahmen vorhersagen zu können, ist es demnach notwendig, personenbezogene Bedingungen zu betrachten, die Bewertungs- und Entscheidungsprozesse innerhalb der Situation beeinflussen und die subjektiv eingeschätzte Kompetenz beeinflussen können. Ein personenbezogener Parameter, der bei jeglichen Bewertungs- und Entscheidungsprozessen zwangsläufig gegeben ist und der im Zentrum dieser Arbeit steht, ist der Zustand der Aktiviertheit einer Person. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Aktiviertheit einer Person einen Einfluss auf Bewertungen und Entscheidungen hat (Imhof, 1991; Lurija, 1992; Thayer, 1987, 1989) und daher mit dafür verantwortlich ist, ob getroffene Handlungsentscheidungen den Anforderungen einer Situation (Person, Aufgabe und Umwelt) gerecht werden oder nicht. Dieser Zusammenhang sollte auch in Situationen gelten, die sich als Risikosituation kennzeichnen lassen. Das Hauptaugenmerk liegt in der vorliegenden Arbeit somit auf der Untersuchung des Einflusses von Aktiviertheit auf Verhaltensentscheidungen in bewegungsbezogenen Risikosituationen.

Im Mittelpunkt steht dabei niedrige Aktivierung beziehungsweise Ermüdung und deren Einfluss auf die Planung und Ausführung von Verhalten in Risikosituationen. Entsprechend werden Ermüdung und situative Risikobereitschaft, die letztendlich zu einem bestimmten Risikoverhalten führt, als handlungsentscheidende Personenvariablen in einer Situation genauer betrachtet. Es soll geklärt werden, wie Ermüdung und situative Risikobereitschaft zusammenhängen und somit riskantes Handeln und beobachtbares Verhalten hervorrufen.

Die grundlegenden Annahmen im Rahmen des Forschungsvorhabens werden modellhaft in Abbildung 2 skizziert und vermutete Beziehungen einzelner Variablen zueinander aufgeführt. Die Übersicht dient an dieser Stelle lediglich der ersten Orientierung und dem besseren Verständnis für den Leser. Sie hat noch nicht den Zweck, konkrete Forschungsfragen aufzuwerfen. Dies erfolgt erst an späterer Stelle im Verlauf der Arbeit, nachdem der Leser einen tieferen Einblick in die theoretischen Grundlagen (vgl. Kapitel 2) erhalten hat. Die Übersicht wird dann erneut aufgegriffen, vor dem dann vorhandenen Wissensstand aufgrund der vorherigen Ausführungen aufgegliedert und detaillierter erläutert und als Basis des geplanten Forschungsvorhabens diskutiert (vgl. Kapitel 3).

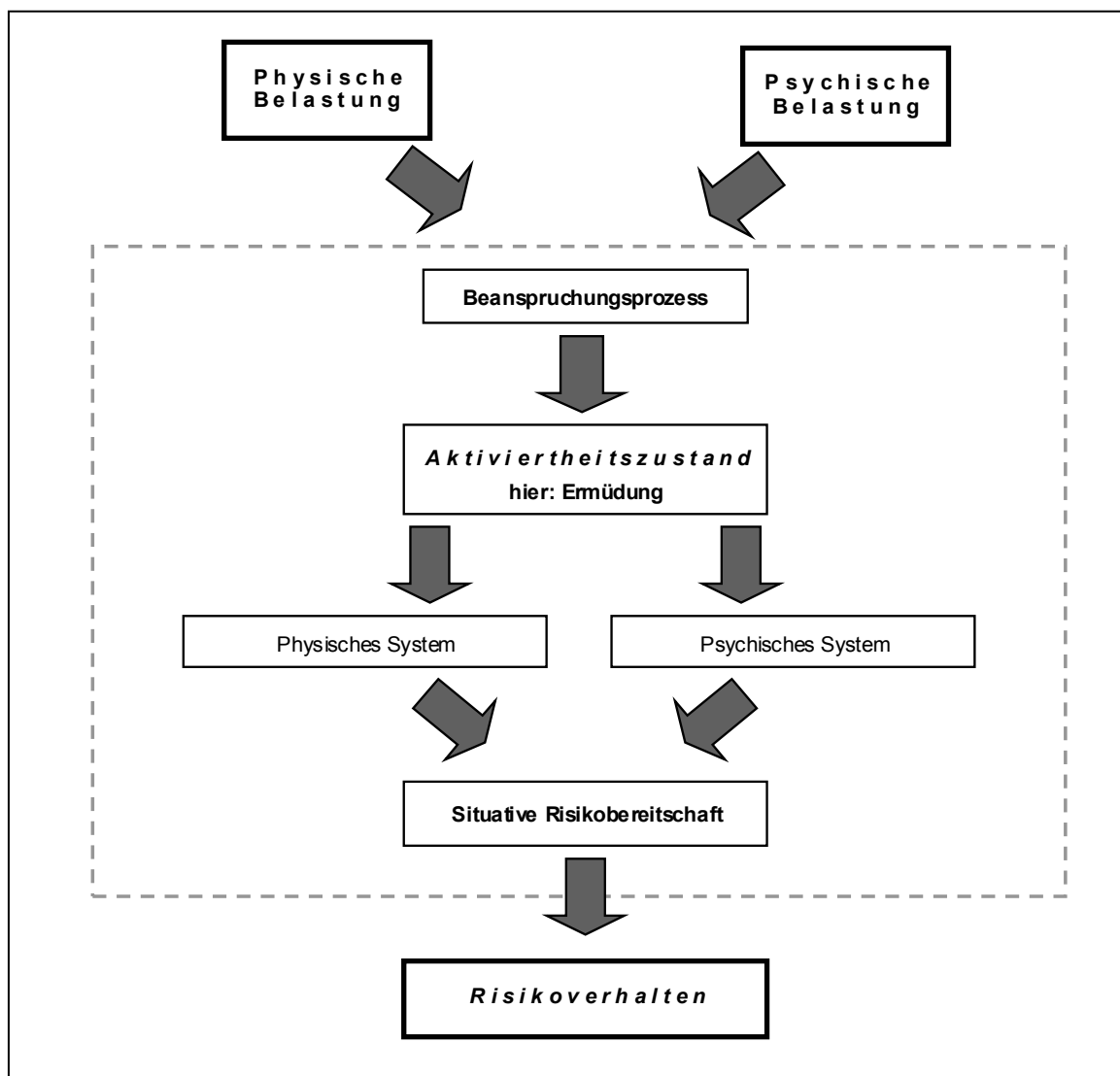


Abbildung 2: *Beeinflussung von Risikoverhalten durch Ermüdung*

An dieser Stelle soll allerdings bereits deutlich werden, welche personenbezogenen Variablen einer Situation im Bereich des Risikos und der Ermüdung als wesentlich erachtet und daher im folgenden Teil der Arbeit theoretisch besprochen werden.

Es wird davon ausgegangen, dass eine Person durch physische und psychische Belastung eine gewisse Beanspruchung erlebt und sich in der Folge in einem bestimmten Aktivierungszustand (hier Ermüdung) befindet. Dieser beeinflusst die Leistungsfähigkeit des physischen und psychischen Systems der Person und wird zudem einerseits von der Person selbst subjektiv eingeschätzt. Andererseits lassen sich objektive Indikatoren des Zustands erfassen. Sowohl die objektive Veränderung physischer und psychischer Leistungsfähigkeit als auch die subjektive Einschätzung einer Person sollten einen Einfluss auf deren Risikobereitschaft in einer bestimmten Situation haben und sich auf das konkret beobachtbare Risikoverhalten auswirken. Wann eine Situation als gefährlich eingestuft wird, hängt nicht nur von der objektiven Situation, sondern auch von der subjektiven Bewertung ab, die inter- und intraindividuell unterschiedlich ausfallen kann.

Insgesamt wird deutlich, dass Aktiviertheit und speziell Ermüdung auf der einen Seite (siehe dazu Kapitel 2.2) und die situative Risikobereitschaft und das Risikoverhalten von Personen auf der anderen Seite (siehe dazu Kapitel 2.1) zu den wesentlichen Untersuchungskonstrukten im Rahmen der vorliegenden Arbeit gehören.

2 Theoretischer Bezugsrahmen: Risiko und Ermüdung

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit der Darstellung der theoretischen Grundlagen der Arbeit und gliedert sich in drei große Teile. Die ersten beiden Teile beinhalten die Darstellung der theoretischen Grundannahmen sowie eine Bestimmung der wesentlichen Begriffe in den Bereichen „Risiko“ und „Ermüdung“. In einem dritten Teil wird der Versuch unternommen, die beiden Bereiche „Risiko“, hier speziell Risikoverhalten und situative Risikobereitschaft, und „Ermüdung“ gemeinsam zu betrachten und Schlussfolgerungen für die zu untersuchenden Forschungsfragen im Rahmen der Arbeit zu ziehen.

2.1 Begriffsbestimmung Risiko

Die Risikobereitschaft einer Person und das damit zusammenhängende Risikoverhalten spielt im Sport in unterschiedlichen Zusammenhängen eine Rolle (vgl. z.B. Bar-Eli, 2001; Baumann, 2002; Maier, 1994; Martha, Sanchez & Gomà-i-Freixanet, 2009; Morgan, Ozanne-Smith & Triggs, 2009; Polster, 1993; Semler, 1994). In den verschiedensten Mannschafts- und Einzelsportarten sind Entscheidungen in Risikosituationen notwendig und bestimmen über Gewinn und Verlust, Anerkennung und Ablehnung oder Verletzung und Gesundheit.

Speziell mit körperlichen Risiken beschäftigen sich innerhalb der Sportwissenschaften beispielsweise Untersuchungen zum Risikosport oder zur Entstehung von Sportunfällen (Dick, 1990; Johnson, Ettlinger, Campell & Pope, 1980; Kerr & Cox, 1990; Petras & Hoffmann, 1983; Rheinberg, 2002; Smith, Ptacek & Smoll, 1992). Im Mittelpunkt stehen dabei Risikosituationen, in denen Fehlentscheidungen zu physischer Gefahr und Verletzung führen. Dies stellt auch der Forschungsbereich der vorliegenden Arbeit dar.

Im Bereich der Risikoforschung existieren vielfältige Begriffe und Definitionen die sich mit unterschiedlichen Aspekten des Risikos befassen. Bevor auf die

nähere Zielstellung der Arbeit eingegangen wird, ist es daher zunächst erforderlich, die Begriffe Risikoverhalten und Risikobereitschaft zu beschreiben, so wie sie in der vorliegenden Arbeit verstanden werden. Die Differenzierung zwischen Risikoverhalten und Risikobereitschaft findet sich in der psychologischen Literatur und ist nach Schwenkmezger (1989) als grobe Differenzierung zu sehen, um den Risikobegriffes unter psychologischem Aspekt betrachten zu können.

Nach einer allgemeinen Bestimmung der beiden Begriffe in Kapitel 2.1.1 folgen im Kapitel 2.1.2 Erläuterungen zu den Besonderheiten und zur Struktur von Risikosituationen im Sport, in denen Risikoverhalten und Risikobereitschaft insbesondere im Hinblick auf Verletzungen eine große Rolle spielen. Abschließend wird in Kapitel 2.1.3 ein Überblick über die Erfassung von Risikoverhalten und Risikobereitschaft gegeben, um Hinweise zum Einsatz geeigneter Verfahren für die angestrebte Untersuchung zu erlangen.

2.1.1 Risikoverhalten und Risikobereitschaft

In der vorliegenden Arbeit wird davon ausgegangen, dass Risikobereitschaft eng mit gezeigtem Risikoverhalten in Verbindung steht. Risikoverhalten wird dabei als sichtbares Endergebnis einer Verhaltensentscheidung gesehen (vgl. Kapitel 2.1.1.1). Die Verhaltensentscheidung und das daraufhin gezeigte Risikoverhalten, stehen am Ende eines mehrschrittigen und komplexen Bewertungsprozesses, der im Vorfeld abläuft. Der Prozess selbst beinhaltet verschiedene Wahrnehmungs- und Verarbeitungsvorgänge innerhalb einer Risikosituation und führt zu einer situativen Risikobereitschaft (vgl. Kapitel 2.1.1.2). Die situative Risikobereitschaft wiederum wird maßgeblich als beeinflussender Faktor der Verhaltensentscheidung aufgefasst, die wiederum zum Risikoverhalten führt.

2.1.1.1 Risikoverhalten und Verhaltensentscheidungen

Der Begriff Risikoverhalten bezeichnet Verhalten in Risikosituationen. Nach Klebelsberg (1969) könnte man allgemein von Verhalten in Wahlsituationen mit

ungewissem Ausgang sprechen. Entsprechend zeichnen sich Risikosituationen dadurch aus, „dass (...) in einer bestimmten Ausgangslage verschiedene Handlungsalternativen mit entsprechenden Handlungszielen gewählt werden können und dass (...) das Nichterreichen des gewählten Handlungsziels zu einem Zustand führt, der subjektiv unerwünschter ist als die Ausgangslage“ (Klebelsberg, 1998, S. 744).

Im Einklang mit der angeführten Definition einer Risikosituation beschreibt Trimpop (1994, S. 9) Risikoverhalten folgendermaßen: “Risk taking is any consciously, or non-consciously controlled behavior with a perceived uncertainty about its outcome, and/or about its possible benefits or costs for the physical, economic or psycho-social well-being of oneself or others”.

Risikoverhalten ist somit nicht gleich riskantes Verhalten (Schwenkmezger, 1989) und es ist nicht auf Extremsituationen beschränkt, sondern kann sich in unterschiedlichen Lebensbereichen äußern (vgl. Brengelmann, 1989; Jackson, Hourmaly & Vidmar, 1972; Lopes, 1987). So gehen beispielsweise Jackson et al. (1972) von einem mehrdimensionalen Konzept des Risikoverhaltens aus, das unterschiedliche primäre Faktoren umfasst. Unterschieden werden bei den angeführten Autoren die finanzielle, die ethische, die soziale und die physische Komponente des Verhaltens in Risikosituationen.

Die Komplexität des Risikoverhaltens in unterschiedlichen Lebensbereichen findet sich auch in der Erforschung von Risikoverhalten wieder. Forschungen im Bereich des Risikoverhaltens lassen sich nach Klebelsberg (1969) vor allem entweder im Bereich der Leistungsmotivation finden oder beschäftigen sich mit Theorien des Entscheidungsverhaltens. Letzteres spiegelt auch eine Aussage von Schwenkmezger (1989, S. 107) zu Risikoverhalten wieder, der unter Risikoverhalten „alle faktischen Entscheidungen unter Unsicherheit subsumiert“. Nach Huber (2004) weisen Entscheidungen unter Risiko zwei Charakteristika auf:

1. Mindestens eine der Alternativen hat eine negative (unerwünschte) Konsequenz
2. Das Eintreten dieser Konsequenz(en) ist unsicher.

Die Art der Entscheidung einer Person beeinflusst deren Verhalten. Entsprechend werden im Bereich der Risikoforschung allgemeine Theorien des Entscheidungsverhaltens angeführt, um Verhalten in Risikosituationen erklären und Verhaltensentscheidungen vorhersagbar zu machen. Es handelt sich um den Versuch, eine Prognose konkreten Verhaltens in Risikosituation abgeben zu können. Die in diesem Zusammenhang üblicherweise angeführten Theorien befassen sich mit Situationen, in denen Entscheidungen und damit einhergehendes Verhalten zu Gewinn und Verlust führen können (vgl. z.B. Atkinson, 1954; Banse & Bechmann, 1998; Beckmann & Heckhausen, 2006; Kahneman & Tversky, 1984, 2000 oder Rheinberg, 2002). Dabei müssen Personen zwischen unvereinbaren Alternativen abwägen, wo die Höhe eines Gewinns und dessen Eintretenswahrscheinlichkeit zueinander in Relation gesetzt werden.

In Anlehnung an die Übersicht zur Theorienentwicklung im Bereich des Entscheidungsverhaltens von Beckmann und Heckhausen (2006, S.127ff.) werden an dieser Stelle die Aspekte und theoretischen Annahmen aufgegriffen, die zum Verständnis des Verhaltens von Personen in Risikosituationen beitragen können.

Die ursprünglichen Theorien zur Vorhersage von Entscheidungsverhalten gingen davon aus, dass Personen immer die Alternative wählen, bei der das Produkt (erwarteter Wert) aus Wert des Gewinns und Eintretenswahrscheinlichkeit maximal ausfällt (vgl. Beckmann & Heckhausen, 2006). Weitere Forschungen verdeutlichten schnell, dass Verhaltensentscheidungen von Personen in der Realität nicht so einfach zu erklären sind. So bewerten Personen niemals alle vorhandenen Informationen objektiv und auch im Bereich des Risikos muss davon

ausgegangen werden, dass objektive und rationale Entscheidungen am ehesten dann möglich sind, wenn man selbst nicht direkt von der Risikoentscheidung und einem möglichen Gewinn oder Verlust betroffen ist.

Im weiteren Verlauf der Theorieentwicklung wurden daher als zusätzliche Variablen der subjektiv erwartete Nutzen und die subjektiv geschätzte Eintretenswahrscheinlichkeit einer der Alternativen in diese Modelle integriert (vgl. Beckmann & Heckhausen, 2006; Huber, 2004). Dennoch darf nicht davon ausgegangen, dass der Entscheidungsprozess subjektiv immer ähnlich ausfällt. Kahneman und Tversky (1984) führen beispielsweise an, dass derselbe monetäre Betrag, wenn man ihn verliert einen höheren negativen Wert hat, als einen positiven Wert, wenn man ihn gewonnen hat. Demnach kann man im Bereich der Verluste von einer Risikomeidung sprechen, während im Bereich der Gewinne eine Risikosuche vorhanden ist (Kahneman & Tversky, 1984, 2000).

Bereits an dieser Stelle wird deutlich, dass die Vorhersage von Verhaltensentscheidungen sehr komplex ist und viele Unklarheiten beinhaltet. So führen Beckmann und Heckhausen (2006) an, dass Wahrscheinlichkeit und Nutzen möglicherweise nicht multiplikativ miteinander verknüpft sind oder dass Gewinn- und Verlustwahrscheinlichkeit unter Umständen nicht einfach komplementär miteinander verknüpft sind, sondern gewichtet werden müssten.

Diese Komplexität findet sich auch im Bereich der Anspruchsniveausetzung. Nach Hoppe (1930, S. 10) handelt es sich beim Anspruchsniveau um die „Gesamtheit dieser mit jeder Leistung sich verschiebenden, bald unbestimmteren, bald präziseren Erwartungen, Zielsetzungen und Ansprüche an die zukünftige eigene Leistung.“ Durch das Anspruchsniveau wird ein bestimmtes Ziel festgelegt, weshalb die Anspruchsniveausetzung als Wahl zwischen verschiedenen Alternativen verstanden werden kann. Dabei kann es sich beispielsweise um die Auswahl einer zu bearbeitenden Aufgabe aus unterschiedlichen komplizierten Aufgaben handeln. Eine Veränderung der Leistung geht mit einer Veränderung

des Anspruchsniveaus einher. Umgekehrt ist das Anspruchsniveau wiederum relevant für die Beurteilung einer Leistung. Im Falle einer gegebenen Risikosituation bedeutet das, dass die bisherigen Erfahrungen eines Individuums in einer entsprechenden Situation an der Anspruchsniveausetzung beziehungsweise an der Definition eines zu erreichenden Zieles beteiligt sind. Hat eine Person in einer vorher erlebten vergleichbaren Risikosituation aufgrund einer bestimmten Art des Handelns bereits positive Erfahrungen gesammelt, wird dies ihre Erwartung beeinflussen, auch in der aktuellen Situation durch ihr Handeln ein angestrebtes erwünschtes Ergebnis zu erzielen oder aufgrund ihrer Erfahrung sogar zu überbieten. Im Gegensatz dazu wird jemand, der noch keinerlei vergleichbare Risikosituation erlebt und demnach keinerlei Hinweise für adäquates Verhalten hat, möglicherweise vorsichtiger an die Einschätzung eines vermeintlich erreichbaren Ergebnisses herangehen und sich aufgrund der Unsicherheit ein geringeres Ziel setzen.

Die Festsetzung eines Anspruchsniveaus wird in der Theorie der resultierenden Valenz von Lewin, Dembo, Festinger und Sears (1944) aufgegriffen. Eine wesentliche Annahme der Theorie ist, dass jeder Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe eine positive Valenz für den Fall des Erfolgs und eine negative Valenz für den Fall des Misserfolgs hat. Die positive Valenz des Erfolgs steigt mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad an, die negative Valenz des Misserfolgs steigt mit abnehmendem Schwierigkeitsgrad. Neben der Valenz spielt auch die subjektive Wahrscheinlichkeit von Erfolg und Misserfolg eine Rolle. Es gilt, je unwahrscheinlicher ein Erfolg ist, desto höher wird er bewertet. Übertragen auf den Bereich des Risikos bedeutet das konkret, je unwahrscheinlicher es in einer gegebenen Risikosituation ist, ein gewünschtes Handlungsziel zu erreichen, desto höher wird die Zielerreichung bewertet. Laut der Theorie der resultierenden Valenz wird jene Aufgabe gewählt, bei der die Summe der gewichteten Erfolgs- und Missverfolgswerten maximal ist.

Die bisher angeführten Modelle des Entscheidungsverhaltens berücksichtigen hauptsächlich Situationskomponenten der Aufgabe und der Umwelt, (Wert und Erwartung, vgl. Beckmann und Heckhausen, 2006). Ein Modell, das auch eine Personenkomponente aufnimmt, ist Atkinsons Risikowahlmodell (Atkinson, 1954, 1957). Hier wird die Motivausprägung als Personenkomponente aufgenommen und die bevorzugte Höhe des Anspruchsniveaus wird motivabhängig gesehen. Aus diesem Grund ist das Risikowahlmodell insbesondere im Bereich der Motivationsforschung von Bedeutung.

Atkinson (1954; 1964) versteht ein Motiv als Disposition einer Person, nach einem bestimmten Ziel oder Zustand (z.B. Macht, Geld oder Zuwendung) zu streben, das oder der eine Befriedigung verschafft (siehe dazu auch Allmer, 1973). Entsprechend der Modellannahmen müssen das Motiv, Erfolg zu erzielen und das Motiv, Misserfolg zu vermeiden, gewichtet werden. Daraus entsteht eine Motivation zum Handeln, die Atkinson (1954) als Tendenz bezeichnet. Die letztendlich *resultierende Tendenz* zu einem Verhalten setzt sich aus der *aufsuchenden Tendenz* (Erfolgsmotivation oder tendency to achieve success) plus der *meidenden Tendenz* (Misserfolgsmeidungsmotivation oder tendency to avoid failure) zusammen (Atkinson, 1957; vgl. auch Allmer, 1973). Die *aufsuchende Tendenz* wiederum ergibt sich aus dem *Produkt der Stärke des Erfolgsmotivs und des Anreiz des Erfolges*, multipliziert mit der *subjektiven Wahrscheinlichkeit des Erfolges*. Ähnlich gilt für die *meidende Tendenz*, dass sie sich multiplikativ aus der *Stärke des Misserfolgsmotivs und des Anreiz des Misserfolges* (entstehender Schaden) sowie der *subjektiven Wahrscheinlichkeit des Misserfolges* zusammensetzt. Atkinson (1954) versuchte sein Modell empirisch zu überprüfen, indem er in Laborstudien seinen Probanden die Aufgabe vorgab, sich unterschiedlich komplizierte Denksportaufgaben selber aussuchen zu dürfen, die anschließend bearbeitet werden mussten und entweder positiv oder negativ

ausfallen konnten. Dabei wurde deutlich, dass auch diese Modellvorstellungen mit Komplikationen behaftet sind. So wird beispielsweise nicht berücksichtigt, dass nicht nur intrinsische, sondern auch extrinsische Motivationen (z.B. soziale Zwänge) zum Ausführen oder Meiden von Leistungssituationen führen können. Atkinson selbst fügte daher als weiteren Parameter die extrinsische Tendenz ein, die addiert zur Summe der aufsuchenden und meidenden Tendenz die Motivation zu Handeln bestimmen sollte (Atkinson, 1964; vgl. Beckmann & Heckhausen, 2006). Ein weiteres Problem ergibt sich dadurch, dass das Risikowahlmodell interindividuelle Unterschiede im Anreiz verschiedener Aufgaben nicht zulässt oder auch spontane Reaktionen nicht berücksichtigt. Entsprechend wurden von verschiedenen Autoren sowie auch von Atkinson und Cartwright (1964) selber zusätzliche Erweiterungen eingebracht, wie beispielsweise als Personenparameter der persönliche Standard (vgl. Beckmann & Heckhausen, 2006).

In vielen Teilen lassen sich die angeführten Modellparameter auch auf Risikosituationen übertragen. Neben objektiven Merkmalen einer Situation sind insbesondere die subjektiven Einschätzungen, Erwartungen und bisherigen Erfahrungen maßgeblich. Dennoch wird bei der Verwendung all dieser Modelle deutlich, dass es scheinbar problembehaftet ist, Verhalten von Personen durch statistische Modelle exakt vorhersagen zu wollen. Im Einzelfall tauchen immer wieder Parameter auf, die in den allgemeingültigen Modellen nicht vorhersehbar sind (vgl. Huber, 2004). Nach Banse und Bechmann (1998) belegen Untersuchungen zur Bewertung und Wahrnehmung von Risiken in entsprechenden Situationen beispielsweise, dass Risiken von einer Person eher akzeptiert werden, wenn sie freiwillig eingegangen werden, als wenn sie unfreiwillig dazu gezwungen werden oder dass bekannte Risiken eher akzeptiert werden als unbekannte Risiken. Ebenso gilt, dass Personen ein stärkeres Interesse an der Kontrollierbarkeit von Risikosituationen haben, je gefährlicher die

Risikosituation ist (Lion, 2001). Dies sind nur wenige Beispiele zur Problematik der Vorhersage von Entscheidungsverhalten in Risikosituationen. Entsprechend kann die Vorhersage von Handlungen nie hundertprozentig exakt ausfallen.

Die Anwendung eher abstrakter und formalistischer Theorien des Entscheidungsverhaltens auf Entscheidungen in Risikosituationen wird auch von Schwenkmezger (1977, S. 1) als „wenig einsichtig“ bezeichnet, „(...) da reale Entscheidungen nur selten logisch rational, weit häufiger aber unter Einbeziehung motivationaler und emotionaler Entscheidungsdeterminanten getroffen werden.“ Auch wenn Modelle wie Atkinsons Risikowahlmodell (1954) bereits den Versuch unternehmen, motivationale Komponenten zu berücksichtigen und auch zusätzliche Erweiterungen diesem Umstand Rechnung tragen, so lassen sich meist dennoch nicht alle Komponenten erschöpfend erfassen und machen Vorhersagen daher schwer möglich.

Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Arbeit nicht mit festgelegten Parametern einer bestimmten Theorie des Entscheidungsverhaltens gearbeitet. Es wird versucht, die Komplexität des Entscheidungsverhaltens zu berücksichtigen und das Risikoverhalten in einer umgrenzten, definierten Bewegungssituation zu beschreiben und es in Abhängigkeit von Personenmerkmalen beobachten und vorhersagen zu können. Den Versuch, Risikoverhalten nicht allgemein zu sehen, sondern in bestimmte Bereiche zu untergliedern, findet man auch bei Klebelsberg (1969, S. 56 ff.). Er verwendet eine Auflistung verschiedener Arten des Risikoverhaltens und unterscheidet dabei folgende Bereiche:

- a) Risikoverhalten in Spielsituationen mit fiktivem Risiko
- b) Risikoverhalten in Spielsituationen mit realem Risiko (meist finanziell)
- c) Risikoverhalten unter „Skill“-Bedingungen (abhängig vom Grad der eigenen Leistung) ohne konkreten Gewinn

- d) Risikoverhalten unter „Skill“-Bedingungen (abhängig vom Grad der eigenen Leistung) mit konkreten Gewinn
- e) Risikoverhalten im Sinn des kognitiven Risikos (Richtigkeit oder Unrichtigkeit eines Urteils ohne Folgen)
- f) Risikoverhalten im Sinne des Gefahrenrisikos (Probanden werden einer leichten Gefahr ausgesetzt)
- g) verbalisiertes Risikoverhalten (Befragung zu verschiedenen Lebensbereichen)

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Risikoverhalten im Sinne des Gefahrenrisikos, was Klebelsberg (1969, S. 58) „als persönlichkeitspezifische Form der Verhaltenssteuerung in Situationen des Zielanstrebens unter gefährlichen Bedingungen“ versteht. Eine Besonderheit ist, dass laut Klebelsberg (1969) bei dieser Form des Risikoverhaltens eine stärkere Beteiligung emotionaler Komponenten zu erwarten ist, die in den üblichen Risikowahlmodellen nicht oder wenn überhaupt nur unzureichend berücksichtigt werden. Kennzeichnend für Wahlsituationen im Bereich des Gefahrenrisikos ist weiterhin, dass es sich um Situationen handelt, die ein körperliches Risiko beinhalten. Entsprechend hat eine Person zwei sich widersprechende Tendenzen zu vereinbaren, die Tendenz zur Zielerreichung und die Tendenz zur Vermeidung physischer Beeinträchtigungen (vgl. Klebelsberg, 1969; Schwenkmezger, 1977). Die Befriedigung der Leistungstendenz steht einer Befriedigung der Sicherheitstendenz gegenüber und die Befriedigung des einen Bedürfnisses erfolgt auf Kosten des anderen Bedürfnisses. Der Konflikt zwischen Sicherheits- und Leistungstendenz ist nur dann lösbar, wenn beide Bedürfnisse möglichst gleichmäßig berücksichtigt werden.

Das Abwägen verschiedener Alternativen gehört zu den wesentlichen Schritten, die eine Person unternehmen muss, um zu einer endgültigen

Verhaltensentscheidung zu gelangen. Derby und Keeney (1993) beschreiben den Prozess des Entscheidens in Risikosituationen anhand fünf voneinander unabhängiger Schritte:

- (1) Definition von Alternativen
- (2) Spezifikation der Ziele und der Effektmaße, um feststellen zu können, in welchem Ausmaß die Ziele erreicht werden
- (3) Identifikation möglicher Konsequenzen jeder Alternative
- (4) Quantifikation der Werte der einzelnen Konsequenzen
- (5) Analyse der Alternativen, um die beste Wahl zu treffen.

Die angeführten Schritte lassen sich auf Risikosituationen im Sinne des Gefahrenrisikos übertragen. Dabei können die unterschiedlichen Alternativen einer Person als Streben nach Sicherheit und Streben nach Leistung definiert werden (Schritt 1). Jede der beiden Alternativen ist mit einem Ziel verbunden, dessen Erreichen wiederum objektiv erfasst werden kann (Schritt 2). Zudem muss davon ausgegangen werden, dass die Wahl einer Alternative bestimmte Konsequenzen mit sich bringt (Schritt 3), die einen mehr oder weniger starken Wert für eine Person besitzen (Schritt 4). Durch eine Analyse der Ziele, Effektmaße und Konsequenzen wird eine Person eine Wahl treffen (Schritt 5) und ein bestimmtes Risikoverhalten zeigen. Entsprechend bilden die Schritte 1 bis 4 die notwendige Voraussetzung, um im Schritt 5 zu einer Entscheidung zu gelangen. Zur detaillierten Erklärung der Analyse können die bereits vorab beschriebenen Grundlagen der Modelle des Entscheidungsverhaltens angeführt werden. Allerdings ist damit, wie bereits erwähnt, die Problematik einer exakten Vorhersage von Verhalten nur schwer möglich.

Letztendlich ist das Risikoverhalten einer Person das Ergebnis von Informationsbewertung und -verarbeitung sowie von Entscheidungsprozessen (vgl. Fischhoff, Lichtenstein, Slovic, Derby, & Keeny, 1981; siehe auch Trimpop &

Zimolong, 1995 oder Zimolong & Trimpop, 1995). Bei der Analyse werden viele subjektive Maßstäbe gesetzt und subjektive Parameter (z.B. situative Risikobereitschaft) mit einbezogen (Jungermann & Femers, 1995; Jungermann & Slovic, 1993a, b). Demnach führen bei objektiv identischen Risiken individuelle Unterschiede in der Wahrnehmung, Bewertung und Akzeptanz zu Unterschieden im Risikoverhalten.

2.1.1.2 Risikobereitschaft und Bewertungsprozesse in Risikosituationen

Im vorherigen Abschnitt erfolgte der Hinweis, dass das Abwägen von Leistungs- und Sicherheitstendenzen vielfältige individuelle Bewertungen beinhaltet, bevor es zu einer Entscheidung und damit verbunden zu Risikoverhalten kommt. Hier setzt der nun folgende Abschnitt an. Er versucht mit Hilfe unterschiedlicher Modelle, die Prozesse in einer Risikosituation zu veranschaulichen, die einer Verhaltensentscheidung und damit einem bestimmten Risikoverhalten vorausgehen. Auch wenn innerhalb der im Folgenden angeführten Modelle unterschiedliche Begrifflichkeiten im Kontext der Risikoentscheidung gewählt werden, so dürfte die aktuell in einer Situation gegebene Risikobereitschaft, wenn auch nicht immer explizit genannt, maßgeblich als handlungsregulierende Komponente gesehen werden.

Grundsätzlich kann demnach angenommen werden, dass die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Verhalten in einer Risikosituation eng mit der Risikobereitschaft einer Person zusammenhängt. Dabei kann Risikobereitschaft als persönliche Einstellung zum Gefahrenrisiko definiert werden (Hoyos, 1980). Gemäß dieser Beschreibung wird die Risikobereitschaft als ein eher stabiles Konstrukt gesehen. Allerdings stellt sich die Frage, ob Risikobereitschaft tatsächlich nur einen eher stabilen „Trait“ darstellt oder ob sie auch als situativer „State“ zu sehen ist. Häufig wird Risikobereitschaft als globaler Verhaltensstil und somit als relative stabile Eigenschaft aufgefasst (Häcker, 1993; Schwenkmezger,

1989). Allerdings weist Häcker (1993, S. 219) darauf hin, dass die Risikobereitschaft einer Person auch im Bereich der „State-Dimensionen grundsätzlich auffindbar sein könnte“.

Einen ähnlichen Denkansatz findet man auch bei anderen Autoren. Die individuelle Auseinandersetzung mit einer Risikosituation kann nach Klebelsberg (1969) entweder aufgrund einer schon vorherrschenden Haltung (Risikoeinstellung) erfolgen oder aufgrund der konkreten vorherrschenden Situationsbedingungen. Im letzten Fall kann Risikobereitschaft definiert werden als aktuelle, von der jeweiligen Situation abhängige Bereitschaft, Risiken einzugehen (Kupsch, 1973; Falkenstein, 2005).. Sie wird dann auch als „situative Risikobereitschaft“ bezeichnet (Kupsch, 1973).

Nach Klebelsberg (1969) kommt die allgemeine Risikoeinstellung eher in Fragebögen zum Ausdruck, in denen die Entscheidung nicht in der Situation selbst getroffen wird, sondern eher einen grundsätzlichen Hang, Risiken einzugehen oder sie zu scheuen darstellt. In einer konkreten realen Risikosituation scheint aber weniger eine vorherrschende Risikoeinstellung ausschlaggebend für das Verhalten zu sein. Der Bezug zur Situation, Entscheidungs- und Verhaltensvorgänge vor der Situation und eine Entscheidung in der Situation sind maßgeblich. Es handelt sich um die situative Risikobereitschaft.

Nach Allmer (1995, S. 82) orientiert sich die Risikobereitschaft einer Person an einem „individuellen Risikoniveau“, das festlegt, welches Risiko noch akzeptiert wird. Demnach scheint das Risikoniveau eher stabil zu sein und einen Einfluss auf eine situative Risikobereitschaft zu haben. Er nimmt weiterhin an, dass eine Person sich der riskanten Situation nur dann stellen wird, wenn das wahrgenommene Risiko das tolerierbare Risikoniveau nicht übersteigt und sich entsprechend im Toleranzbereich der Person befindet. Der Toleranzbereich variiert von Individuum zu Individuum und ist maßgeblich für das folgende Verhalten.

Die bisher angeführten teilweise unterschiedlichen Sichtweisen deuten darauf hin, dass es sowohl eine stabile als auch eine labile oder situative Form der Risikobereitschaft gibt. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei der allgemeinen Risikoeinstellung beziehungsweise beim individuellen Risikoniveau um Risikobereitschaft als Persönlichkeitszug handelt. Weiter wird angenommen, dass diese eher überdauernde beziehungsweise stabile Risikobereitschaft in einer konkreten Risikosituation gemeinsam im Zusammenspiel mit anderen Parametern zu einer situativen Risikobereitschaft führt. Die situative Risikobereitschaft ist letztendlich maßgeblich für eine Verhaltensentscheidung und das folgende Verhalten.

Um den Zusammenhang von stabiler und situativer Risikobereitschaft zu verdeutlichen, kann die Theorie zur Risikomotivation von Trimpop (1994) herangezogen werden. Auch hier wird die Bedeutung stabiler Einflussgrößen auf die Risikowahrnehmung und damit verbundenen Verhaltensentscheidungen deutlich. In der „Risk Motivation Theory“ (RMT) von Trimpop (1994, S. 240 ff.) wird davon ausgegangen, dass sowohl „Risk Personality Factors“ als auch „Situational Risk Factors“ an der Risikowahrnehmung beteiligt sind (vgl. Abbildung 3).

Zu den eher stabilen persönlichkeitsbedingten Faktoren gehören Eigenschaften wie Sensationssuche, Ängstlichkeit und die Erfahrungen, die eine Person in der Vergangenheit mit Risiken gemacht hat. Hier dürfte auch die Risikobereitschaft als Persönlichkeitsfaktor einzuordnen sein.

Demgegenüber stehen die situationalen Risikofaktoren, wozu unter anderem körperliche Zustände und Stimmungen zählen, sowie die Erfolgswahrscheinlichkeit in der gegebenen Risikosituation ein bestimmtes Ziel zu erreichen und die Wichtigkeit, einen Erfolg zu erzielen. An dieser Stelle lässt sich auch als körperlicher Zustand die in dieser Arbeit fokussierte Aktiviertheit einer Person einordnen. Das Ausmaß der Aktiviertheit muss demnach als ein situationaler Risikofaktor gesehen werden, der die Wahrnehmung einer

Risikosituation entscheidend beeinflusst und darüber dazu führen kann, dass die Bereitschaft, Risiken einzugehen, bei extrem hoher oder niedriger Aktivierung ebenfalls erhöht oder verringert ist.

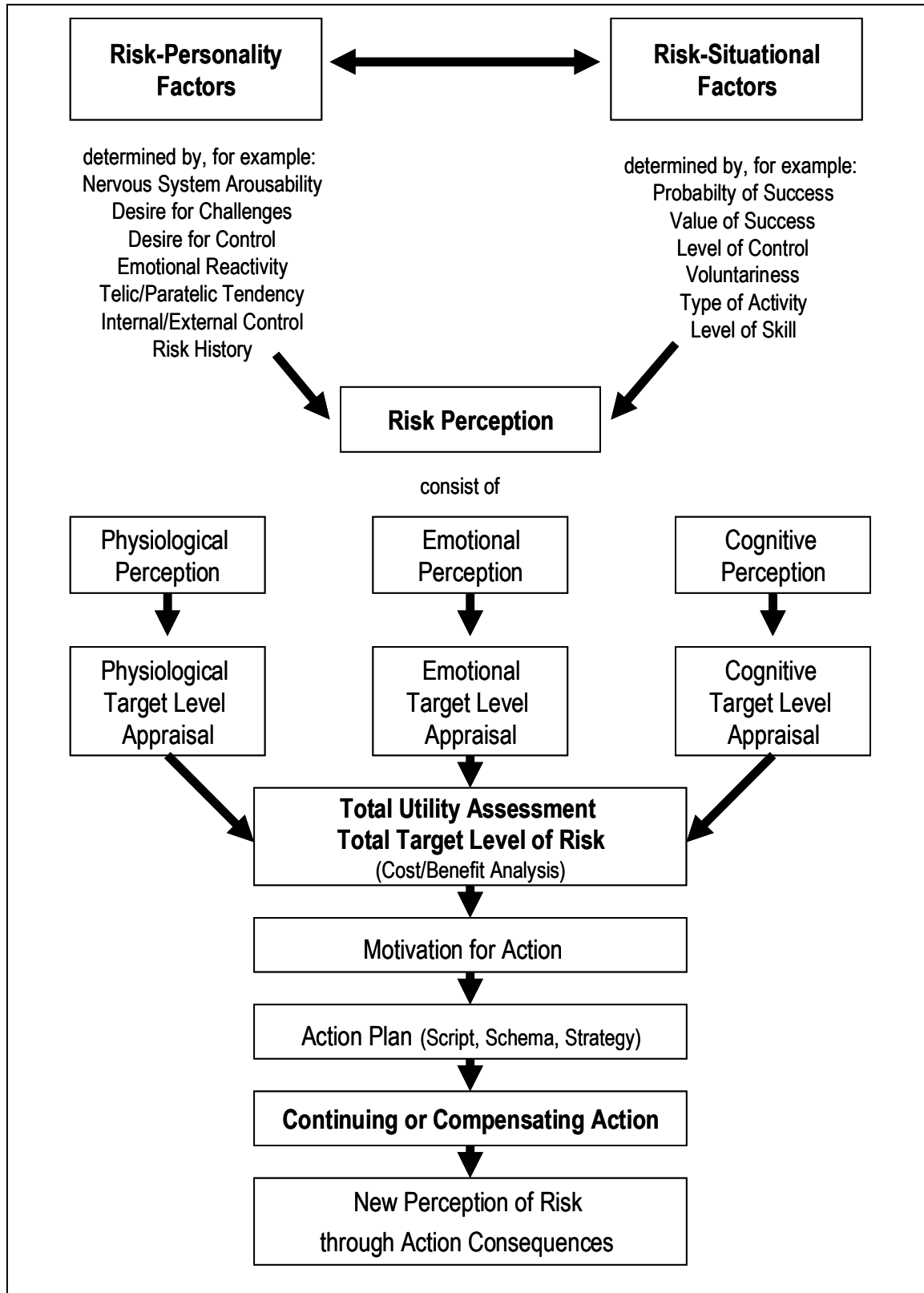


Abbildung 3: Risk-Motivation-Theory (RMT) von Trimpop (1994)

Gemäß der „Risk Motivation Theory“ (RMT) haben die angeführten persönlichkeits- und situationsorientierten Faktoren einen Einfluss auf die Risikowahrnehmung, die wiederum aus der Bewertung physiologischer, emotionaler und kognitiver Personenmerkmale besteht. Erst aus einer Einschätzung aller Bewertungskomponenten, im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse, ergibt sich die Motivation zu einer Handlung und gegebenenfalls die Handlung selbst. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass speziell bei Risikosituationen im Sinne des Gefahrenrisikos nach Klebelsberg (1969, vgl. Kapitel 2.1.1.1) eine stärkere Beteiligung emotionaler Komponenten zu erwarten ist.

Die Kosten-Nutzen-Analyse (die abhängig von physiologischen, emotionalen und kognitiven Wahrnehmungen und Bewertungen erfolgt) kann nun als Prozess gesehen werden, der zunächst zu einer situativen Risikobereitschaft einer Person führt. Die situative Risikobereitschaft drückt sich in der Motivation zum Handeln aus. In der Folge beeinflusst die Ausprägung der situativen Risikobereitschaft maßgeblich die Verhaltensentscheidung und das Verhalten selbst.

Insgesamt können im Hinblick auf die „Risk Motivation Theory“ (RMT) von Trimpop (1994) als wesentliche Annahmen festgehalten werden, dass die situative Risikobereitschaft und damit zusammenhängend Risikoverhalten sowohl von persönlichkeits- als auch von situationsspezifischen Merkmalen beeinflusst gesehen wird. Der Einfluss von Ermüdung auf Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse lässt sich in diesem Modell als situationsorientierter Faktor einordnen.

Mit der Frage, wie eine Person zu einem individuellen Risikoniveau kommt, beschäftigen sich aber auch andere Wissenschaftler. So beispielsweise Sömen (1993), der Risikoverhalten und Risikobereitschaft im motorisierten Straßenverkehr beobachtet und die Notwendigkeit anspricht, Verhaltensanalysen

im Vorfeld eines Unfalls zu berücksichtigen, um Risikoprozesse und somit die Festlegung eines Risikoniveaus umfassend erfassen und verstehen zu können.

Sömen (1993) führt ein Modell zum Verhalten in gefährlichen Situationen an, das sich auch auf Inhalte der vorliegenden Arbeit übertragen lässt, da sowohl im Straßenverkehr als auch im Sport körperliche Gefahren im Vordergrund stehen. Dabei handelt es sich um das Kreisprozessmodell von McGrath (1976), das Risikoerleben von Individuen nachvollziehbar macht und verdeutlicht, an welcher Stelle Entscheidungen unter Risikobezug getroffen und Risikobereitschaft mitentscheidend ist (vgl. Abbildung 4). Die im Kreismodell dargestellten Abläufe beinhalten in Teilen die 5 Schritte des Entscheidungsprozesses von Derby und Keeny (1993; vgl. Kapitel 2.1.1.1).

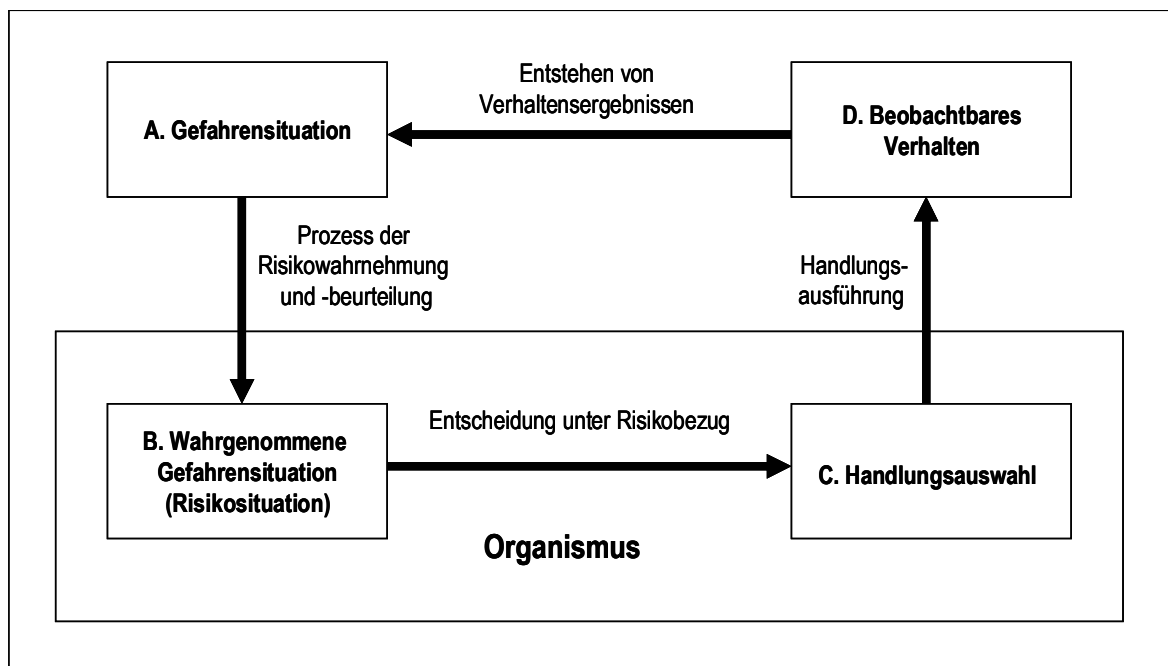


Abbildung 4: *Kreisprozessmodell von Sömen (1993) in Anlehnung an McGrath (1976)*

Ausgehend von einer objektiven Gefahrensituation (A.) kommt es zu einer subjektiven Wahrnehmung und Beurteilung der Situation. Die konkrete Bewertung der Gefahr durch das Individuum steht an dieser Stelle im Vordergrund und führt zu einer wahrgenommenen Gefahrensituation (B.). Sömen (1993) bezeichnet diesen Schritt auch als Risikokognition und sieht diese als Voraussetzung für

Entscheidungen und Handlungen in Risikosituation. An dieser Stelle dürfte auch die situative Risikobereitschaft noch vor der Handlungsentscheidung anzusiedeln sein. Im nächsten Schritt erfolgt die Entscheidung unter Risikobezug, die zu einer Handlungsauswahl (C.) führt. Die Entscheidung für eine bestimmte Handlung wird durch die Bewertung möglicher Handlungsfolgen und der subjektiven Erwartung, dass unterschiedliche Folgen auch tatsächlich eintreten, bestimmt. An dieser Stelle finden sich beispielsweise die Schritte 3 und 4 des Entscheidungsprozesses von Derby und Keeny (1993; vgl. Kapitel 2.1.1.1), die Identifikation und Bewertung von Konsequenzen. Zur Erklärung der Entscheidungsprozesse im Kreismodell weist Sömen (1993) hier wiederum auf die Motivations-Handlungsmodelle hin, deren Problematik bereits geschildert wurde (vgl. Kapitel 2.1.1.1). Auch Sömen (1993, S. 132) selbst hebt hervor, dass die Risikoentscheidung hinsichtlich einer bestimmten Handlung „das Endprodukt verschiedener Interaktionsvorgänge zwischen Kenntnissen, Erfahrungen, Einstellungen, Motiven, Gefühlen, Fähigkeitskonzepten und nicht zuletzt situativen Bedingungen“ ist.

Dem eher komplexen Entscheidungsprozess folgen im Kreismodell von Sömen (1993) die Handlungsausführung und das beobachtbare Verhalten (D.) einer Person, wobei insbesondere Fehlhandlungen problematisch gesehen werden müssen. Der Einfluss einer Verhaltensentscheidung auf zukünftige Verhaltensentscheidungen und die Entstehung neuer Situationen durch ein Verhalten, wird im Kreismodell besonders betont. Die Ergebnisse eines Verhaltens führen wiederum zu einer neuen Situation, gegebenenfalls zu einer neuen Gefahrensituation.

Problematische Verhaltensergebnisse sind gemäß der Modellannahmen auf Fehler auf Wahrnehmungs-, Entscheidungs- und Handlungsebene zurückzuführen. Dabei ist von entscheidender Bedeutung, ob eine Situation als Gefahrensituation wahrgenommen wird, weil es erst dann zum Risikoerleben kommen kann. Wie bereits an anderer Stelle in dieser Arbeit (vgl. Kapitel 2.1.1.1),

wird auch im Kreismodell darauf hingewiesen, dass Risikoverhalten das Ergebnis eines komplexen Prozess ist, bei dem kognitive, emotionale und motivationale Komponenten berücksichtigt werden müssen.

Die Art des Zusammenspiels der unterschiedlichen Komponenten bei der Beeinflussung der Risikobereitschaft und des Risikoverhaltens wird auch in unterschiedlichen Modellen zur Erklärung der Entstehung von Sportverletzungen behandelt. So betont Rümmele (1989) beispielsweise die Bedeutung kognitiver und emotionaler Aspekte, die beim Unfallgeschehen eine Rolle spielen und daher als Einflüsse auf das Risikoverhalten einer Person gesehen werden müssen. Nach Rümmele (1989) gilt es *Risikoakzeptanz* als emotional beeinflussenden Faktor auf die Handlungsstrategie einer Person zu berücksichtigen, wohingegen als rationaler Einfluss die subjektive *Gefahrenkognition* gesehen wird. Wann eine Situation als gefährlich eingestuft wird, hängt demnach nicht nur der objektiven Situation, sondern auch von subjektiven Gefahrenkognitionen ab, die inter- und intraindividuell unterschiedlich ausfallen können.

Die Bedeutsamkeit kognitiver Komponenten im Hinblick auf Risikoverhalten wird auch im Stress-Verletzungs-Modell (vgl. Anderson & Williams, 1988; Williams & Andersen, 1998) modifiziert von Kleinert (2007, siehe auch Kleinert 2002a, 2002b) deutlich. Hiernach wird Risikoverhalten in Bezug auf Verletzungsentstehung direkt von kognitiven Prozessen (Entscheidungsverhalten und Risikomanagement) beeinflusst gesehen (vgl. Abbildung 5). Die kognitiven Prozesse werden wiederum sowohl von psychologischen Zuständen (Emotions- und Motivationslagen, Wahrnehmung körperlicher Verfassung) eines Individuums bestimmt, als auch von psychophysiologischen Zuständen wie Erregung, Aufmerksamkeit und Muskelspannung. Letzteres verdeutlicht, dass die Aktiviertheit einer Person mit deren situativer Risikobereitschaft und Risikoverhalten in Verbindung gebracht werden kann. Gemäß den Modellvorstellungen scheint Aktiviertheit einerseits direkt auf kognitive Prozesse

und das Risikomanagement einer Person einzuwirken, andererseits aber auch indirekt über die Veränderung psychologischer Zustände.

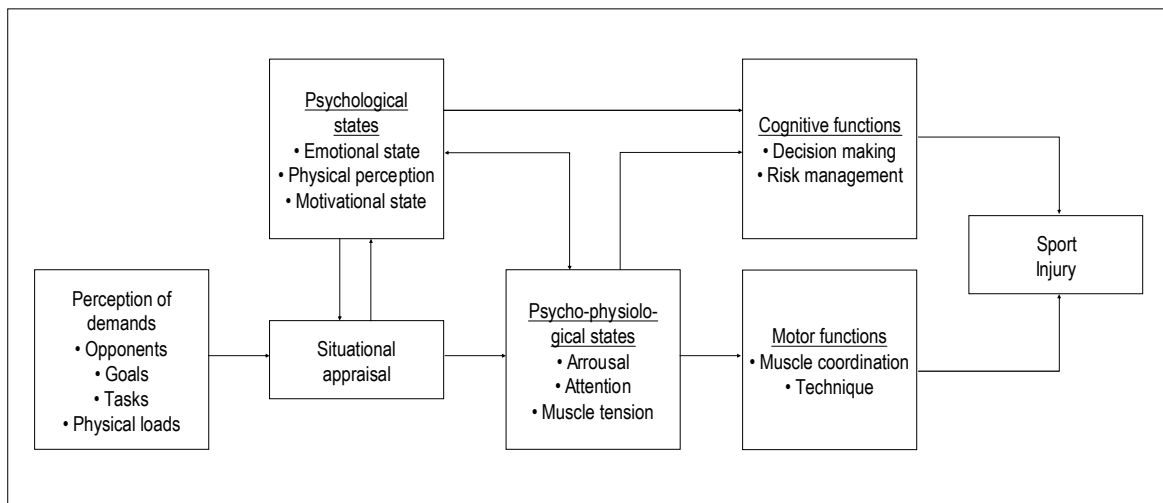


Abbildung 5: Erklärung der Entstehung von Sportverletzungen (Kleinert, 2007)

In den bisher in diesem Kapitel angeführten Modellen wird nicht nur deutlich, welche Faktoren die situative Risikobereitschaft beeinflussen. Zudem kann auch die Beziehung von situativer Risikobereitschaft und Risikoverhalten abgeleitet werden. Dabei wird das Verhalten selbst in den Modellen immer als (sichtbares) Ergebnis eines Bewertungsprozesses gesehen (vgl. Kleinert, 2007; Sömen, 1993; Trimpop, 1994). Der Bewertungsprozess bestimmt, als eine Art Kosten-Nutzen-Analyse, die situative Risikobereitschaft (vgl. Allmer, 1995), darauf basierend kommt es zu einer Verhaltensentscheidung und zum sichtbaren Risikoverhalten. Demnach ist zu vermuten, situative Risikobereitschaft führt zu Risikoverhalten und gezeigtes Risikoverhalten lässt wiederum einen Rückschluss auf die situative Risikobereitschaft einer Person zu (vgl. Abbildung 6).

Betrachtet man situative Risikobereitschaft als stark beeinflusst von einer eher stabilen Risikobereitschaft und somit von einer persönlichen Einstellung zum Gefahrenrisiko (vgl. Hoyos, 1980), dann kann auch angenommen werden, dass die stabile Risikobereitschaft wiederum Risikoverhalten beeinflusst. Es stellt sich die Frage, wie stark der Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten ist und welche weiteren Parameter das Verhalten noch beeinflussen können. Man

findet sich also generell in der Debatte um die Höhe des Zusammenhangs von Einstellung und Verhalten wieder und somit bei der Frage, ob eine bestimmte Einstellung tatsächlich Verhalten bestimmt.

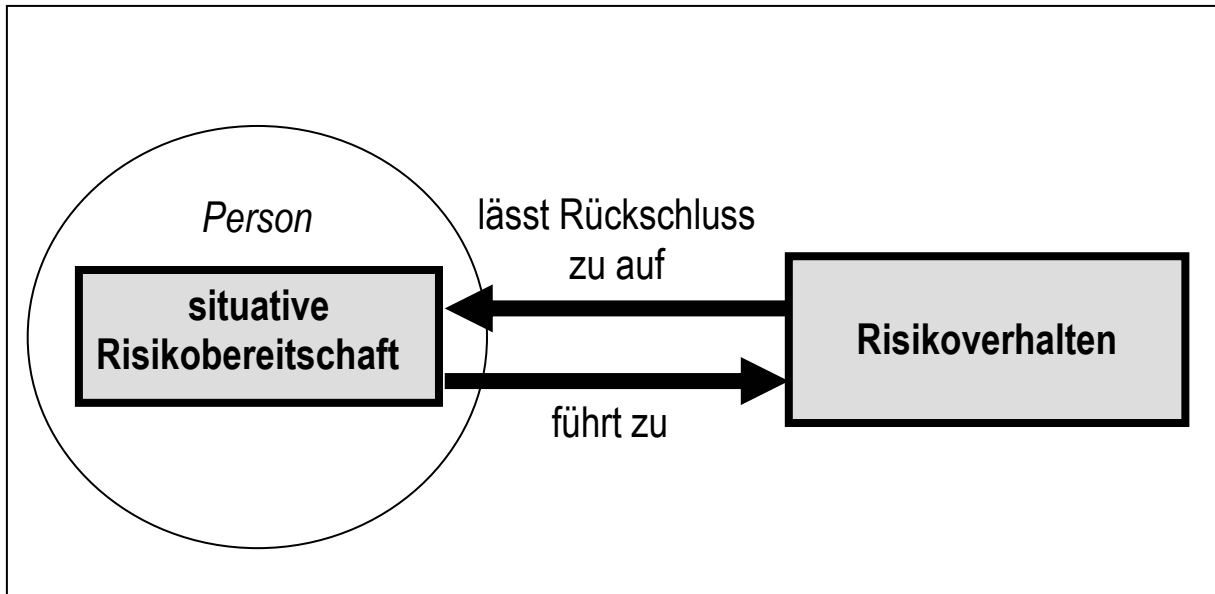


Abbildung 6: Vereinfachte Darstellung des angenommenen Zusammenhangs von situativer Risikobereitschaft und Risikoverhalten

Nach Benninghaus (1973) wird der Zusammenhang von Einstellung und Verhalten von unterschiedlichen personalen und situationalen Faktoren beeinflusst. Übertragen auf den in dieser Arbeit gebrauchten Situationsbegriff (vgl. Nitsch, 2000, 2004, Kapitel 1) muss demnach angenommen werden, dass der Zusammenhang von Einstellung und Verhalten von Bedingungen der Person auf der einen Seite und den Bedingungen der Aufgabe und der Umwelt (bei Benninghaus 1973, als situationale Faktoren gesehen) auf der anderen Seite bestimmt wird. Diese Überlegungen gelten auch im Kontext der stabilen Risikobereitschaft.

Betrachtet man die stabile Risikobereitschaft einer Person als persönliche Einstellung zum Gefahrenrisiko, so wird die Höhe des Zusammenhangs zum tatsächlich gezeigten Risikoverhalten zusätzlich beispielsweise von sozialen Umgebungsbedingungen, konkurrierenden Motiven, Vorschriften oder intellektuellen Fähigkeiten eines Individuums bestimmt. Demnach ist die

Einstellung zum Gefahrenrisiko, also die stabile Risikobereitschaft, nicht allein maßgeblich für tatsächlich gezeigtes Verhalten. Die situative Risikobereitschaft sollte mit dem gezeigten Verhalten aber eng zusammenhängen.

Zusammenfassend soll an dieser Stelle resümiert werden, dass auch die vorliegende Arbeit davon ausgeht, dass die situative Risikobereitschaft sowohl von persönlichkeits- als auch situationsspezifischen Aspekten beeinflusst wird. Während die persönlichkeitspezifischen Merkmale einen stabilen Einfluss auf die situative Risikobereitschaft einer Person haben, tragen insbesondere die situationsspezifischen Aspekte (wie niedrige Aktivierung bzw. Ermüdung) zu intraindividuellen Unterschieden der situativen Risikobereitschaft bei. Demnach scheint situative Risikobereitschaft das Ergebnis situativ geprägter Bewertungsprozesse (auf physiologischer, emotionaler und kognitiver Ebene), deren Ergebnis, nämlich das äußerlich sichtbare Risikoverhalten, sowohl von eher stabilen Personfaktoren als auch von eher labilen, situativ geprägten Faktoren abhängt.

2.1.2 Struktur von Risikosituationen im Sport

In Anlehnung an die bisherigen allgemeinen Grundlagen und Ausführungen beschreibt der folgende Abschnitt speziell die Struktur von Risikosituationen, die im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehen.

Bei den in der Arbeit betrachteten Risikosituationen, die mit einer physischen Gefahr verbunden sind, handelt es sich um *bewegungsbezogene* Wahlsituationen bei denen Leistungs- und Sicherheitstendenzen von Personen gegeneinander abgewogen werden müssen. Dies findet sich im Sport bei unterschiedlichen Aktivitäten, wird aber besonders im Bereich der Risiko- oder Extremsportarten betont. Typische Risiko- bzw. Extremsportarten sind beispielsweise Paragliding, Drachenfliegen, Wildwasserrafting, Soloklettern oder Bergsteigen (vgl. Bette,

2004). Als Kennzeichen von Risiko- oder Extremsportarten unterscheidet Allmer (1995, S. 62f.) in Anlehnung an Aufmuth (1989) fünf Kriterien:

1. außergewöhnliche körperliche Strapazen,
2. ungewohnte Körperlagen und –zustände,
3. ungewisser Handlungsausgang,
4. unvorhersehbare Situationsbedingungen und
5. lebensgefährliche Aktionen.

Diese Merkmale verdeutlichen zweifellos, dass die Abwägung von Leistungs- und Sicherheitstendenzen im Extrem- und Risikosport an der Tagesordnung ist und damit physische Risiken unweigerlich verbunden sind. Allerdings besitzen die angeführten fünf Merkmale nicht bei allen Extrem- oder Risikosportarten eine gleich hohe Bedeutung und variieren in ihrer Ausprägung in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation und vom subjektiven Empfinden des Sportlers (Allmer, 1995).

Ähnlich stellt auch Neumann (1999) Unterschiede zwischen der subjektiven Risikowahrnehmung, bei der neben rationalen Komponenten auch emotionale Faktoren eine Rolle spielen, und der objektiven (wissenschaftlichen) Beurteilung heraus. Dies entspricht der Annahme von Renn (1989), der die Risikobereitschaft von Personen im Sport als ein individuell unterschiedlich stark ausgeprägtes Bedürfnis sieht, die eigenen Kräfte herauszufordern (vgl. in diesem Zusammenhang auch Kajtna & Tusak, 2004 oder Kajtna, Tusak, Baric & Burnik, 2004).

Nach Rheinberg (2002) lassen sich vor allem drei Anreize herausstellen, die von Teilnehmern empirischer Untersuchungen im Zusammenhang mit der Frage nach den Motiven der Ausübung von Extremsportarten genannt wurden:

- (1) Kompetenzerleben
- (2) erregender Bedrohungszustand

(3) ungewöhnliche Bewegungszustände.

Dabei gilt, dass die wahrgenommene Kompetenz die erlebte Bedrohung mindert und im Gegenzug, die erlebte Bedrohung die wahrgenommene Kompetenz erhöht. Im Kontext von Risikosituationen im Extremsport spielt speziell die Kompetenz einer Person eine wesentliche Rolle für die Verletzungsgefahr (vgl. dazu auch Halberschmidt, 2008). Während das Risiko eines positiven oder negativen Ausgangs in vielen Risikosituationen (z.B. im Glücksspiel) zufallsabhängig ist, ist das Risiko im Extremsport kompetenzabhängig (Rheinberg, 2002).

Auch wenn Risikosituationen bei den angeführten Risiko- oder Extremsportarten offensichtlich sind, so dürfen sie nicht darauf beschränkt werden. In jeder Sportart und bei jeder Art von körperlicher Aktivität können Risikosituationen entstehen und es sind Handlungsentscheidungen zu treffen, die konkretes Verhalten nach sich ziehen. Die Höhe des physischen Risikos ist dabei oftmals nicht so offensichtlich wie bei Risiko- oder Extremsportarten und hängt aber auch in diesem Zusammenhang verstärkt vom subjektiven Empfinden des Sportlers ab. Dennoch kann es zu Wahlsituationen kommen, in denen Leistungs- und Sicherheitstendenzen gegeneinander abgewogen werden müssen. Dabei kann es sich zum Beispiel um einen Fußballspieler handeln, der abwägen muss, ob er einen harten Zweikampf und möglicherweise eine Verletzung riskiert, um in den Besitz des Balles zu kommen oder um einen unerfahrenen Skifahrer, der die Entscheidung zu fällen hat, seinen Freunden an einem steil abfallenden Hang möglichst schnell zu folgen oder eine weniger verletzungsgefährliche flachere Abfahrt zu nutzen, bei der er wesentlich mehr Zeit benötigen würde. Auch die Entscheidung eines Fahrradrennfahrers, der im Laufe eines Rennens entscheiden muss, ob er mit einer bestimmten Geschwindigkeit in eine ihm unbekannte Kurve fahren möchte, um seine Siegchancen zu erhöhen oder ob er sein Tempo reduziert, um die Unfallgefahr zu mindern, ist ein typisches Beispiel, wie außerhalb

der Extrem- und Risikosportarten Entscheidungen unter Unsicherheit getroffen werden müssen. So wie diese, ließen sich noch weitere Beispiele anführen. Allen gemeinsam ist, dass es sich um Situationen handelt, in denen die Tendenz, ein bestimmtes Ziel zu erreichen der Sicherheitstendenz gegenüber steht. Es besteht ein Konflikt, dessen Lösung nur durch die maximale Befriedigung beider Bedürfnisse herbeizuführen ist (vgl. Schwenkmezger, 1977).

Generell kann davon ausgegangen werden, dass die situative Risikobereitschaft innerhalb des Sports neben persönlichkeitsbezogenen Faktoren von unterschiedlichen situationsbezogenen Attributen abhängig ist. Dazu gehören nach Renn (1989) das Ausmaß der Freiwilligkeit einer Person, sich in die Situation zu begeben, die Höhe der persönlich erlebten Kontrollierbarkeit der Situation und die erlebte soziale Anerkennung, die mit dem Beherrschen der Risikosituation verbunden ist. Für die ersten beiden Faktoren stellt Neumann (1999) heraus, dass Risiken niedriger eingeschätzt werden, wenn sie freiwillig eingegangen werden und wenn sie durch eigene Handlungen kontrollierbar erscheinen. Daneben ist es von Bedeutung, ob die Risikosituation zeitlich begrenzt erfahren wird und ob die Person entsprechende Fertigkeiten einüben konnte sowie die Fähigkeiten besitzt, sich auf die Situation vorzubereiten (Renn, 1989).

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit Risikoentscheidungen in bewegungsbezogenen Sportsituationen, unabhängig davon, ob es sich um Extrem- oder Risikosportarten oder „normale“ Sportarten handelt. Im Hinblick auf die Untersuchung der Beeinflussung der situativen Risikobereitschaft und des Risikoverhaltens gilt es, situationsspezifische Attribute (wie die Möglichkeit, entsprechende Fertigkeiten einzuüben), kontrolliert zu berücksichtigen.

2.1.3 Erfassung von Risikobereitschaft und Risikoverhalten

Im vorherigen Abschnitt wurde die Komplexität und Vielseitigkeit der Risikobereitschaft als Trait und als State und des damit zusammenhängenden

Risikoverhaltens deutlich. Entsprechend werden auch die Erhebungsmethoden der Risikobereitschaft vor das Problem gestellt, dieses vielfältige Konstrukt möglichst valide und reliabel zu erfassen. In der bisherigen Forschung gibt es vor allem zwei Ansätze der Erfassung von Risikobereitschaft und Risikoverhalten. Auf der einen Seite werden eher subjektive psychometrische Verfahren eingesetzt, während auf der anderen Seite auch Verhaltensbeobachtungen in natürlichen oder künstlichen Situationen gefragt sind (vgl. z.B. Häcker, 1993).

Bei den eingesetzten subjektiven Methoden handelt es sich häufig um Fragebogen- oder Interviewverfahren (z.B. Fragebogen über Risiko-/Lustaktivitäten, F-RA, Brengelmann, 1988; Modifikation des Risikofragebogens von Fröhlich, Rost-Schaude, 1975; Fragebogen für Risikobereitschafts-Faktoren, FRF, Schmidt, 1986; vgl. auch Brengelmann 1989; Schlag, 1987; Schwenkmezger, 1977; Witte, 1971), die die Risikobereitschaft oft stark persönlichkeitsorientiert erfassen und situative Einflussfaktoren vernachlässigen. Während sich einige dieser Fragebögen ausschließlich mit der Risikobereitschaft befassen, gibt es andere Verfahren, in denen die Risikobereitschaft nur einen einzigen Teil darstellt. So haben einige Forscher in ihren übergreifenden Persönlichkeitsfragebögen lediglich einzelne Skalen integriert, die die Risikobereitschaft durch ausgewählte Items abbilden sollen (z.B. Hamburger Persönlichkeitsinventar, HPI, Andresen, 2002; Deutsche Personality Research Form, PRF, Stumpf, Angleitner, Wieck, Jackson & Beloch-Till, 1985; Trierer Persönlichkeitsinventar, TIPI, Becker, 2003). Das beschriebene Prinzip findet sich in unterschiedlichen Bereichen der Psychologie und ist auch in der Sportpsychologie zu beobachten (z.B. Deutsche Version der Skalen von Kenyon zur Erfassung der Einstellung gegenüber sportlicher Aktivität, ATPA-D-Skalen, Singer, Eberspächer, Bös & Rehs, 1987).

Da die Risikobereitschaft einer Person in verschiedenen Lebensbereichen unterschiedlich ausfallen kann, ist bei der Interpretation von Risikotestwerten

darauf zu achten, für welchen Bereich der jeweilige Test gilt. Der Versuch, aus bereichsspezifischen Verfahren allgemeine Schlussfolgerungen zur Risikobereitschaft einer Person zu ziehen oder die Ergebnisse aus einem Bereich auf einen anderen zu übertragen, ist daher problematisch.

Bei vielen der üblicherweise eingesetzten Paper-Pencil-Tests ist die mangelnde Realitätsnähe kritisch zu betrachten. Der Testteilnehmer erlebt die in den Fragebögen vorgegebenen Risikosituationen nicht real und seine Antworten haben in der Regel keine nachhaltigen Konsequenzen. Aus diesem Grund werden Entscheidungen bei der Beantwortung eines Fragebogens möglicherweise nicht so gewissenhaft getroffen, wie Entscheidungen in einer realen Risikosituation. Ein Rückschluss von Fragebogendaten auf tatsächliches Verhalten ist somit nur bedingt möglich. Die Notwendigkeit, situationsbezogene Messmethoden zu entwickeln, ist nahe liegend und wird von unterschiedlichen Wissenschaftlern gefordert (Häcker, 1993; Wilde, 1986).

Neben der mangelnden Realitätsnähe vieler Fragebögen muss beim Einsatz dieser Instrumente zudem die Tendenz berücksichtigt werden, sozial erwünscht zu antworten. Speziell im Bereich der Erfassung von Risikobereitschaft kann es je nach Testsituation und Zielsetzung der Testung günstig erscheinen, sich entweder wenig risikobereit oder hoch risikobereit zu präsentieren. Zur Kontrolle dieser Tendenzen werden üblicherweise „Lügenskalen“ eingesetzt (vgl. Fisseni, 1997), wobei es nicht eindeutig geklärt ist, inwieweit diese die tatsächlich vorhandene Tendenz sozial erwünscht zu antworten, kontrollieren können.

Bei der Beobachtung von Verhalten in Risikosituationen soll das Verhalten Rückschlüsse auf Risikobereitschaft zulassen. Dabei ist anzunehmen, dass insbesondere ein Rückschluss auf die situative Risikobereitschaft möglich ist, sich damit zusammenhängend aber auch Hinweise auf die stabile Risikobereitschaft einer Person ergeben. Die Unterscheidung von stabiler und situativer Risikobereitschaft wird in diesem Zusammenhang häufig nicht so deutlich

getroffen. Es wird vielfach allgemein von Risikobereitschaft gesprochen, mit der häufig die eher stabile Form direkt in Verbindung gebracht wird.

Zur Beobachtung von Verhalten in Risikosituationen wurden entsprechende Verhaltenstests entwickelt und eingesetzt, von denen man sich objektivere Ergebnisse verspricht. So beschreibt Häcker (1993), dass in der Untersuchungssituation beispielsweise experimentelle Glücksspiele konzipiert oder Miniatur-Situationen simuliert werden, in denen sich die Versuchsperson mit risikoreichen Situationen auseinandersetzen muss. In der Forschung finden sich neben den erwähnten Spielsituationen unter anderem finanzielle, betriebswirtschaftliche Planspiele oder Simulationen von Verkehrssituationen (vgl. z.B. Günther & Limbourg, 1976; Tränkle, 1988). Hier lassen sich auch Computersimulationstests anführen, wie sie beispielsweise Hergovich und Schuster (Wiener Risikobereitschaftstest, WRBT, 2003) oder Guttman und Bauer (Risikowahlverhalten, RISIKO, 2004) entwickelt haben, in denen die Risikobereitschaft durch objektiv erfasstes Entscheidungsverhalten am Computer abgebildet werden soll. Solche Simulationstests bilden die Realität eher ab als Fragebögen, die lediglich die Vorstellung des Verhaltens erfassen. Zudem kann davon ausgegangen werden, dass das tatsächlich gezeigte Verhalten neben persönlichkeitsbezogenen Faktoren auch situative Einflüsse stärker berücksichtigt. Entsprechend werden in der Laborforschung häufig Glücksspielsituationen mit tatsächlichen Gewinnen und Verlusten für die Probanden nachgestellt (vgl. z.B. Lamm, Burger, Fücksle & Trommsdorff, 1979). So ist das Risiko in der Testsituation real gegeben.

Die Beobachtung von Verhalten kann nach Fisseni (1997) nicht nur in künstlichen, sondern auch in natürlichen Situationen stattfinden. Dies findet man auch in verschiedenen Untersuchungen, in denen keine speziellen Simulationstests eingesetzt werden, sondern bestimmtes gezeigtes Verhalten erfasst (z.B. Fahrverhalten im Straßenverkehr) und mit unterschiedlichen

Ausprägungen von Risikobereitschaft in Beziehung gesetzt wird (vgl. z.B. Holte, 1993; Schulze, 1993). Im Zusammenhang mit der Erfassung von Risikobereitschaft betont Wilde (1986) die Notwendigkeit, von der traditionellen Testsituation und der Testung im Labor wegzugehen und stattdessen eher das reale Verhalten in einer feldexperimentellen Situation zu erfassen.

Betrachtet man die vorhandenen Methoden zur Erfassung von situativer Risikobereitschaft und Risikoverhalten, so ist festzustellen, dass insbesondere für den Bereich des körperlichen Risikos in sportbezogenen Bewegungssituationen nur wenig geeignete standardisierte Instrumente vorhanden sind. In vorhandenen Fragebögen bleibt das Problem der mangelnden Realitätsnähe, da angenommen werden kann, dass die Risikoentscheidung in einem Test in hohem Maße von der Realitätsnähe der Risikosituation abhängig ist. Für Simulationstests gilt, dass es nur schwer möglich ist, die Probanden in eine möglichst reale physische Gefährdungssituation zu bringen. Meist ist den Teilnehmern bei der Untersuchung körperlicher Risikosituationen bewusst, dass sie sich in einer Testsituation befinden und gegebene physische Risiken werden daher als kontrollierbar und als relativ sicher erlebt. Daher können auch gute Computerprogramme die Realität nicht vollständig simulieren.

In verschiedenen Experimenten zur Untersuchung der Risikobereitschaft im Sport werden oftmals bei der Beobachtung von konkretem Sicherheitsverhalten unterschiedliche Parameter ausgewählt, die einen Rückschluss auf die Risikobereitschaft zulassen. So wird z.B. das Tragen von Schutzausrüstung oder das Ergreifen von Sicherheitsmaßnahmen als Indikator für die Ausprägung der situativen oder traitorientierten Risikobereitschaft gesehen (vgl. z.B. Kleinert, Jüngling & Schmidt, 2006). Dabei handelt es sich nicht um standardisierte Verfahren, die kontrolliert im Labor angewendet werden.

Insgesamt wird deutlich, dass im Bereich der Erfassung von Risikoverhalten und situativer Risikobereitschaft in bewegungsbezogenen Risikosituationen, also

bei einem der Schwerpunkte der vorliegenden Arbeit, noch Forschungsbedarf besteht. Entsprechend muss bei der Auswahl einer geeigneten Erhebungsmethode darauf geachtet werden, ein möglichst realitätsnahes Verfahren einzusetzen, das kontrolliert einsetzbar ist und valide und reliable Ergebnisse bringen kann.

2.2 Begriffsbestimmung Ermüdung

Während sich der vorhergehende Abschnitt mit den theoretischen Grundlagen im Bereich des Risikos und der Erfassung von Risikobereitschaft und Risikoverhalten befasst, stellt Aktivierung und speziell Ermüdung von Personen einen weiteren wesentlichen Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit dar. Es wird angenommen, dass ermüdete Personen dazu neigen, Risiken einzugehen, die sie unter wachernen Aktivierungsbedingungen als zu gefährlich und nicht leistbar einschätzen.

Um die Veränderung der Situationseinschätzung unter Ermüdung verstehen zu können ist es notwendig, zunächst den Begriff der Aktivierung und insbesondere der Ermüdung näher zu kennzeichnen. Damit beschäftigt sich der folgende Abschnitt. Darüber hinaus ist es im Hinblick auf das angestrebte Forschungsvorhaben in einem weiteren Abschnitt nützlich, die Arten der Belastung zu beschreiben, die zu unterschiedlichen Formen der Ermüdung führen können. Nach der Definition von Ermüdung und der Erläuterung der Belastungsarten, die Ermüdung zur Folge haben, wird abschließend die Erfassung des Konstruktes besprochen.

2.2.1 Aktivierungsprozesse und Ermüdung

„Psychophysische Aktivierungsprozesse sind universelle, in der Regel reversible Zustandsänderungen und Anregungszustände des Menschen, welche unter vielen primär psychologisch definierbaren Bedingungen in vielen

psychologisch und physiologisch beschreibbaren Funktionen des Organismus auftreten bzw. ausgelöst werden können.“ (Fahrenberg, Walschburger, Foerster, Myrtek & Müller, 1979, S. 12). In diesem Zusammenhang ist die Unterscheidung der Begriffe Aktivierung und Aktiviertheit notwendig (vgl. Fahrenberg et al., 1979): Aktivierung kann als Vorgang der Zustandsänderung einer Person gesehen werden, der durch Veränderungs- oder Differenzwerte beschreibbar ist. Die Intensität der Aktivierung zeigt sich in offensichtlichen Unterschieden der Aufmerksamkeit, Handlungsbereitschaft und Aktivität bei körperlicher und geistiger Tätigkeit, in Entspannung und Schlaf und in den erlebten und sichtbaren Unterschieden körperlicher Erregung. Demgegenüber bezeichnet Aktiviertheit den Zustand der Anregung, der durch bestimmte Belastungswerte gekennzeichnet ist.

Nach Imhof (1991) wirken sich die verschiedenen Ausprägungen aktueller Aktiviertheit auf psychologische Leistungsmaße aus. In diesem Kontext untersuchte Thayer (1987, 1989) den Zusammenhang zwischen Aktiviertheit und Problemwahrnehmung. Die Ergebnisse zeigen, dass die Problemwahrnehmung umso optimistischer war, je höher die eigene energetische Aktiviertheit wahrgenommen wurde. Die Wahrnehmung niedriger energetischer Aktiviertheit kovarierte mit einer pessimistischeren Problemeinschätzung. Diese Ergebnisse sprechen deutlich für einen Zusammenhang zwischen Aktiviertheit und Bewertungsprozessen (vgl. auch Neiss, 1988, 1990).

Die Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Aktivierung beziehungsweise Aktiviertheit und Leistung ist Gegenstand vieler weiterer Forschungen. Bereits 1908 gehen Yerkes und Dodson von einer umgekehrt U-förmigen Beziehung zwischen Aktiviertheit und Leistung aus. Das heißt, die Leistung ist bei geringer und bei hoher Aktiviertheit schwach, lediglich bei mittlerer Aktiviertheit kann eine hohe Leistung erbracht werden. Diese Annahme wurde auch auf den Bereich des Sports übertragen, wobei von einem sportartabhängigen

Optimum der Aktivierung die Rede ist (vgl. Seiler, 2006 oder Beckmann & Rolstad, 1997).

Das Modell der umgekehrt U-förmigen Beziehung von Aktiviertheit und Leistung scheint aber weder für den Sport noch für andere Bereiche eine allgemeine Gültigkeit zu besitzen und kann bestenfalls als grobe Annäherung dienen (vgl. Häcker, 1983; Neiss, 1988). Teilweise scheint die mangelnde Gültigkeit auch auf mangelhafte methodische Aspekte der Autoren zurückzuführen zu sein (vgl. Bäuml, 1994; Hanoch & Vitouch, 2004; Näätänen, 1973). Ausgehend von den Ergebnissen von Yerkes und Dodson (1908) belegen spätere Arbeiten beispielsweise, dass dieser dargestellte Zusammenhang nur für komplexe sensomotorische Leistungen zu stimmen scheint (Eason, 1963; Stennett, 1957). Für andere Leistungen gelten vermutlich andere Gesetze. So wurde beispielsweise für die Reaktionszeit herausgefunden, dass die Leistung bei geringer Aktiviertheit eher schwach ist, nicht aber bei hoher Aktiviertheit und dass demnach eine lineare Beziehung anzunehmen ist (Duffy, 1972). Deutlich wird, dass der Zusammenhang zwischen Aktivierung und Leistung nicht gleichermaßen für alle Bereiche einheitlich erklärbar ist sondern von verschiedenen Faktoren, wie z.B. von der Art der Leistung, der emotionalen und motivationalen Lage der Personen (Kornadt, 1967) und von den genutzten Messgrößen der Aktiviertheit abhängig ist (vgl. Bäuml, 1994; Hanoch & Vitouch, 2004; Rogge, 1981). Zusammenfassend gilt es zu berücksichtigen, dass Zusammenhänge zwischen Aktiviertheit und Leistung immer in einem jeweilig festgelegten Kontext betrachtet werden müssen.

Nach Rogge (1981) spiegelt die allgemeine Aktiviertheit den Wachheitsgrad einer Person wider. Die Wachheit einer Person erstreckt sich über ein Kontinuum von maximaler Prägnanz, wo eine Person auch als „hellwach“ bezeichnet werden kann, über Formen des Dösens und weiter zum Schlafbeginn bis hin zur Bewusstlosigkeit (Rogge, 1981, S. 134), wobei physiologische Erregung allerdings

nicht als eindimensionaler, globaler Prozess verstanden werden darf (Lacey, 1967). Nach Lacey (1967) lässt sich beispielsweise das autonome, kortikale und somatische Erregungssystem unterscheiden.

Insgesamt gilt, dass sich eine Person bei niedriger Aktiviertheit in einem Zustand geringerer Wachheit und somit in einem Zustand der Ermüdung befindet. Versucht man diese Art des Befinden näher zu bestimmen so gilt nach Becker-Carus (1998, S. 242f.), dass Ermüdung „ein Folgezustand geistiger oder körperlicher Beanspruchung (ist), der reversible Leistungs- und Funktionsminderungen bewirkt (vereinzelt wird unter Ermüdung auch der Vorgang, d. h. die Beanspruchung durch eine Tätigkeit verstanden).“ Gemäß der Definition ist davon auszugehen, dass eine gegebene Belastung zu einer Beanspruchung führt, die Ermüdung nach sich zieht.

Nach Künstler (1980, S. 46) ist nun unter Beanspruchung „der Prozeß des wechselseitigen Zusammenwirkens äußerer und innerorganismischer Faktoren bei der Erfüllung einer Arbeitsaufgabe zu verstehen.“ Als äußere Faktoren werden die Arbeitsaufgabe selbst und die Ausführungsbedingungen gesehen, die im wechselseitigen Zusammenwirken mit den inneren Faktoren, den individuellen Leistungsvoraussetzungen einer Person, den Prozess der Beanspruchung kennzeichnen.

Negative Beanspruchungsfolgen, die durch Belastung entstehen, bezeichnet Künstler (1980, S. 47) auch als „Belastungswirkungen“. Die Ermüdung selbst, als Folge von Beanspruchung, wird von Künstler (1980, S. 47, in Anlehnung an Schmidtke, 1965) als „beanspruchungsbedingte biologische Gleichgewichtsstörung“ beschrieben, „die zur reversiblen Minderung der Leistungsfähigkeit und zu Störungen im Zusammenspiel organischer Funktionen führt.“ Ähnlich beschreibt Nitsch (1970, S. 30) Beanspruchung als Vorgang, „der an eine Zustandsänderung, genauer, an eine Destabilisierung eines biologischen Systems gebunden ist.“

Weitere Definitionsversuche der Ermüdung findet man mit ähnlichen Inhalten auch an anderen Stellen in der Literatur (vgl. z.B. Hacker, 1980; Hollmann & Hettinger, 2000; Kühlmann, 1982; Steinacker, 2003; Schmidtke, 1965). Betrachtet man diese üblichen Definitionsformen zusammenfassend, so lassen sich nach Nitsch (1976a) drei Hauptmerkmale des Ermüdungsbegriffes feststellen: Erstens wird Ermüdung als Folge vorangegangener Beanspruchung gesehen, die physisch oder psychisch sein kann. Zweitens bedeutet Ermüdung eine Verminderung der aktuellen Leistungsfähigkeit und drittens ist dieser Zustand prinzipiell reversibel.

„Das Bewusstwerden herabgesetzter Leistungsfähigkeit infolge vorausgegangener psychophysischer Belastungen der Wahrnehmungs-, Denk- und Koordinationsleistungen“ bezeichnet Scholz (1970, S. 206) als Ermüdungserlebnis. Zudem stellt er heraus, dass das Ermüdungserlebnis mit dem Verlust an Vigilanz, Flexibilität des Verhaltens und körperlichen Spannkraft einhergeht.

Statt Ermüdungserlebnis bezeichnet Platonov (1999, S. 35) die „subjektive Wahrnehmung“ von Ermüdung als Müdigkeit. Des Weiteren weist er darauf hin, dass Müdigkeit den Organismus vor einer übermäßigen Erschöpfung bewahrt (siehe dazu auch Nitsch, 1970, S. 51ff. „subjektives Müdigkeitsgefühl“). Eine Erholung des Organismus ist dann notwendig. Bleibt diese aus, dann kommt es aufgrund eines Ungleichgewichts zwischen Ermüdung und Erholung zu einer Übermüdung (vgl. z.B. Schmidtke, 1965, S. 288ff.).

Betrachtet man nun speziell den Zustand niedriger Aktivierung, also Ermüdung, im Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit von Personen, so weisen die Befunde in unterschiedlichen Forschungsarbeiten darauf hin, dass geringe Aktiviertheit mit einer Beeinträchtigung der Leistung einer Person einhergeht. Ermüdung bedeutet eine „Verminderung der aktuellen Leistungsfähigkeit“ (Nitsch, 1976a, S. 24). Rogge (1981) sagt aus, dass die

Informationsaufnahme, die über sensorische Systeme geschieht, nur dann bewusst erfolgen kann, wenn der Organismus sich im Wachzustand befindet.

Auch Kahneman (1973) befasst sich mit dieser Problematik und betrachtet nicht nur die Aufnahme von Informationen, sondern auch weiterführende Prozesse. Er geht insgesamt davon aus, dass eine unteraktivierte Person Schwierigkeiten hat, eine spezifische Aufgabe anzugehen und systematisch nach aufgabenrelevanten Informationen zu suchen. Des Weiteren dürfte es ihr nicht gelingen, die situativen Anforderungen richtig einzuschätzen und entsprechende Verarbeitungskapazitäten bereitzustellen.

In der Literatur finden sich vielfältige Hinweise für den Einfluss von Ermüdung auf kognitive Leistungen, Situationsbewertung und Stimmungslage untersucht (vgl. z.B. Herman, 2002; Imhof, 1991; Landström, 1990; Meyer-Delius et al., 1981, Nicholson et al., 1970; Rosenthal, Merlotti, Rosen, Plath & Roth, 1991 und Thayer, 1987, 1989). Insgesamt gilt, „nur unter optimalen Wachheitsbedingungen kann der Mensch Informationen aufnehmen, analysieren, die erforderlichen Verbindungssysteme selektiv ansteuern, seine Tätigkeit programmieren, den Verlauf der psychischen Prozesse kontrollieren, Fehler berichtigen und das Handeln lenken“ (Lurija, 1992, S. 40).

Entsprechend der angeführten Aussagen kann für die vorliegende Arbeit angenommen werden, dass Ermüdung einen Einfluss auf die Bewertung einer Situation und damit auch auf die Bewertung einer Risikosituation hat. Entsprechend kann auch von einer Beeinflussung der situativen Risikobereitschaft und des gezeigten Risikoverhaltens ausgegangen werden. Denn auch die Einschätzung einer risikoreichen Situation muss als psychologische Leistung betrachtet werden und es ist davon auszugehen, dass Ermüdung sich hier bemerkbar macht. Sinkt die Leistungsfähigkeit unter Ermüdung, so ist vorstellbar, dass die Komplexität eines Bewertungsprozesses die individuelle kognitive Kapazität übersteigt. Daher ist anzunehmen, dass die situative Risikobereitschaft

bei verschiedenen Aktiviertheitszuständen unterschiedlich hoch ist und beispielsweise bei Ermüdung anders ausfällt als in einem wachen Aktiviertheitszustand und so eher zu fehlerhaften Handlungsstrategien führen kann, die wiederum Fehlverhalten zur Folge haben.

2.2.2 Ermüdung durch physische und psychische Belastung

In der oben angeführten Definition von Ermüdung wurde deutlich, dass Belastung über Beanspruchung zu Ermüdung führt. Dabei wurde bisher nur von Ermüdung allgemein gesprochen, unterschiedliche Arten aber weitgehend außer Acht gelassen. Grundsätzlich kann aber angenommen werden, dass sich Ermüdung in verschiedenen personenbezogenen Bereichen äußert, auch in Abhängigkeit von der Art der Belastung und der erlebten Beanspruchung. In wissenschaftlichen Untersuchungen in diesem Bereich gilt es, Differenzierungen dieser Art zu berücksichtigen, da je nach Art und Weise der Belastung auch unterschiedliche Beanspruchungsfolgen und Formen der Ermüdung zu erwarten sind, die verschiedenartige Effekte auf die psychische Leistungsfähigkeit (z.B. auf kognitive Parameter wie Aufmerksamkeit und Bewertungsprozesse) haben können.

Die unterschiedlichen Formen von Ermüdung lassen sich nach Becker-Carus (1998, S. 242f.; vgl. auch Birbaumer & Schmidt, 1991; Steinacker, 2003; Schmidtke, 1965) auf zwei Hauptbereiche zurückführen, (1) die physische Ermüdung (Muskelermüdung oder muskuläre Ermüdung) und (2) die psychische Ermüdung (nervöse Ermüdung oder zentrale Ermüdung).

Die physische Ermüdung (Muskelermüdung) ist gegeben durch den Rückgang der Kontraktionsfähigkeit eines Muskels, wobei die Erholung nach dem Aussetzen der ermüdenden Tätigkeit eintritt. Jede Leistung oberhalb der Dauerleistungsgrenze führt zu Muskelermüdung (Stegemann, 1984). Die Muskelermüdung kann auf den Gesamtkörper Rückwirkungen haben, und sich dann beispielsweise in

Veränderungen der Atmung, des Blutbildes oder der Herz-Kreislauffähigkeit äußern (vgl. dazu auch Schmidtke, 1965). Demnach kann in diesem Rahmen von durch Muskelermüdung ausgelösten neuromuskulären und auch kardiovaskulären Beanspruchungen ausgegangen werden.

Demgegenüber sind typische Merkmale der psychischen Ermüdung (zentralnervöse Ermüdung) Rezeptions-, Wahrnehmungs- und Koordinationsstörungen sowie Abnahme der Konzentrations-, Aufmerksamkeits- und Denkfähigkeit.

Nach Thews, Mutschler und Vaupel (1999) steht bei schwerer körperlicher Arbeit die physische Ermüdung im Vordergrund, während bei anstrengender geistiger oder monotoner Arbeit der Einfluss der psychischen Ermüdung überwiegt (vgl. auch Möckel, 1990). Allerdings kann psychische Ermüdung auch Folge einer physischen Belastung sein (Thews et al., 1999). Eine absolute Trennung beider Bereiche ist demnach nicht möglich. Zumindest kann aber angenommen werden, dass durch verschiedene Belastungsformen (physisch oder psychisch) unterschiedliche Ermüdungsschwerpunkte gesetzt werden.

Ähnlich unterscheidet Hackfort (1989) gemäß der Art der Belastung physische und psychische Beanspruchung. Dabei können physische Beanspruchungen (neuromuskulär oder kardiovaskulär) durch koordinative oder konditionsakzentuierte Belastungen entstehen. Für psychische Beanspruchung (zentralnervös) kann eine eher emotionale oder eine mentale kognitive Belastung ausschlaggebend sein. Allmer (1996) spricht davon, dass speziell kognitive Beanspruchung bei Überforderung zu Ermüdung führt.

Nach Hackfort und Schlattmann (1989) muss in Einklang mit der Aussage von Thews et al. (1999) davon ausgegangen werden, dass jede psychische Aktivität nicht allein mit psychologischen Prozessen sondern auch mit physiologischen Prozessen einhergeht. Umgekehrt gilt, dass jede körperliche Belastung sich nicht nur auf physiologische Prozesse auswirkt sondern ebenso

psychologische Prozesse beeinflussen kann (vgl. auch Borg, 1998). Das heißt wiederum konkret, dass eine psychische Belastung sowohl psychische als auch physische Beanspruchungen zur Folge hat. Gleiches gilt für eine physische Belastung. Dennoch ist eine Unterscheidung von physischer und psychischer Beanspruchung durchaus sinnvoll, da dadurch eine Akzentuierung geschieht und dies zudem der methodenbezogenen Differenzierung dient (Hackfort & Schlattmann, 1989). Physische Belastung führt demnach im Schwerpunkt zu physischer Beanspruchung und psychische Belastung hauptsächlich zu psychischer Beanspruchung.

Forschungen im Bereich der Auswirkung von Belastungen auf Personen beschäftigen sich vielfach allein mit physischer oder psychischer Belastung, abhängig davon, aus welchem Fachbereich die Wissenschaftler stammen. Ein übergreifendes Ziel solcher Studien ist es, den Einfluss der Belastung auf physische oder psychische Leistungen zu untersuchen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist insbesondere der Einfluss von Ermüdung auf psychische Leistungen von Interesse. Zentral ist die Frage, wie psychische und physische Belastungen kognitive Prozesse beeinflussen und beispielsweise eine möglicherweise verminderte Aufmerksamkeit oder fehlerhaft ablaufende Bewertungsprozesse zur Folge haben.

Betrachtet man diesbezüglich empirische Forschungsarbeiten im Bereich des Einflusses von psychischer Belastung, so ist anzunehmen, dass diese Art der Belastung über einen kurzen Zeitraum zu Aktivierung führen kann, aber langfristig Ermüdung zur Folge und die Aufmerksamkeit oder Konzentrationsleistung vermindert (vgl. Meyer-Delius et al., 1981; Vogt, Opwis & Penner, 2005). Untersucht wird das Phänomen typischerweise in der Arbeitswelt. Beispielsweise in der Arbeit von Meyer-Delius et al. (1981), die herausfanden, dass nach 60minütiger Arbeitszeit an Bildschirmen die Ermüdung anstieg und ein

Nachlassen der Leistungsfähigkeit (Zunahme von Blicksprüngen) zu beobachten war.

Experimentelle Untersuchungen, die Ermüdung durch mentale Belastung von Personen zum Ziel haben, nutzen typischerweise Aufgaben, in denen die Konzentrations- oder Aufmerksamkeitsleistung über einen längeren Zeitraum beansprucht wird. Dabei handelt es sich in der Regel um leichte Aufgaben (z.B. Rechenaufgaben), die schnell und fehlerfrei über einen langen Zeitraum ausgeführt werden müssen. Ähnlich wurde psychische Belastung beispielsweise in der Untersuchung von Vogt et al. (2005) induziert. Hier kam der Alpha-Arithmetic (A-A) Test zum Einsatz, bei dem Rechenaufgaben über einen Zeitraum von 15 Minuten bearbeitet werden müssen. Innerhalb der Studie wurde die Aufmerksamkeitsleistung vor und nach dem Test bei Patienten mit Multipler Sklerose (Experimentalgruppe) und gesunden Personen einer Kontrollgruppe verglichen. Während die Aufmerksamkeitsleistung innerhalb der Experimentalgruppe signifikant abnahm, fand sich bei den Personen der Kontrollbedingungen sogar ein Zuwachs der Aufmerksamkeit. Hier ergeben sich Hinweise, dass eine eher kurze psychische Belastung bei gesunden Personen eine höhere Aktivierung bewirkt.

Insgesamt wird in Forschungen dieser Art deutlich, dass psychische Belastung einen Effekt auf psychische Leistungen (z.B. Aufmerksamkeit und Bewertungsprozesse) hat. Eine kurze psychische Belastung scheint bei gesunden Probanden zunächst eher zu einer Aktivierung und damit einhergehend zu einer verbesserten kognitiven Leistung zu führen (vgl. Vogt et al., 2005), während eine etwas länger andauernde psychische Belastung eine verringerte Leistungsfähigkeit zur Folge hat (vgl. Meyer-Delius et al., 1981; siehe auch Marcora, Staiano & Manning, 2009).

Allerdings finden sich in der Literatur zu diesem Thema auch widersprüchliche Untersuchungsergebnisse (vgl. z.B. Freude, Ullsperger & Mölle,

1994; Lohaus, 1997; Pfendler, Widdel & Schlick, 2005; Van der Linden, Frese & Meijman, 2003), wobei die sich widersprechenden Resultate hinsichtlich des Einflusses von Ermüdung teilweise sogar innerhalb ein und derselben Untersuchung allerdings bei unterschiedlichen erfassten kognitiven Leistungsparametern beobachtet wurden.

Demnach kann nicht grundsätzlich von einer Verringerung der Leistung unter anhaltender psychischer Belastung ausgegangen werden. Die Art und Dauer der Belastung und die Art der geforderten Leistung, scheinen in diesem Zusammenhang bestimmend zu sein. Daher gilt es, in Untersuchungen zum Einfluss der Ermüdung auf Leistungsparameter sorgfältig zu kontrollieren, ob tatsächlich eine Ermüdung eingetreten ist, die objektiv und subjektiv Beanspruchung zur Folge hat und für welchen speziellen Leistungsbereich diese Folge gilt. Auch Aussagen aufgrund von empirischen Ergebnissen dürfen demnach auch immer nur bereichsspezifisch erfolgen.

Im Gegensatz zum Einfluss psychischer Belastung auf psychische Leistungen stellt sich die Frage, wie physische Belastung auf psychische Leistungen wirkt. Es gibt verschiedene Studien, die den Einfluss von physischer Belastung auf psychische Leistungen untersuchen. Eine Übersichtsarbeit dazu von Tomporowski und Ellis (1986) führt unterschiedliche Untersuchungen an und verdeutlicht, dass die Ergebnisse verschiedener Forschungen, ähnlich wie im Bereich psychischer Belastungen, uneinheitliche Effekte zeigen. Sowohl positive und negative Zusammenhänge von physischer Belastung und psychischer Leistung werden berichtet, als auch keine Effekte. Nach Raviv und Low (1990) sind die unterschiedlichen Ergebnisse in solchen Studien aber vor allem auf den Einfluss der Tageszeit zurückzuführen, zu dem die Messungen erfolgt sind. Als weitere Ursachen sind die unterschiedlichen Arten der physischen Belastung sowie die Dauer der jeweiligen Belastung anzusehen. Im Hinblick auf die Art der Belastung ist beispielsweise das Vorgehen von Zervas (1990) anzuführen, der

unterschiedliche Belastungen miteinander kombiniert. Untersucht wurde der Einfluss von physischer Belastung auf verbale Fähigkeiten, räumliches Vorstellungsvermögen und numerisches Können. Im Rahmen der Untersuchung wurde die Belastung in unterschiedliche Einheiten unterteilt. Die Belastungsphase dauerte in dieser Studie insgesamt 40 Minuten und setzte sich aus einer Aufwärmphase, einer Aerobiceinheit und einem Zirkeltraining zusammen. Es konnten keine Effekte von physischer Belastung auf psychische Prozesse nachgewiesen werden.

Im Gegensatz zu dem eher komplexen Vorgehen von Zervas (1990) bei der physischen Belastung der Probanden wird vielfach nur eine einzige Art der Belastung als Ermüdungsmethode eingesetzt. Häufig handelt es sich dabei um das Fahren auf einem Fahrradergometer (vgl. Chmura, 1993; Cochran, 1975; Hill, 2003). So untersuchte Chmura (1993) die psychomotorische Leistungsfähigkeit von Biathleten, die unter ansteigender Belastung auf einem Fahrradergometer (mindestens 60 Drehungen pro Minuten) treten mussten. In regelmäßigen Abständen wurde der Einfluss der Ermüdung auf unterschiedliche Parameter (z.B. Reaktionsfähigkeit) geprüft. Hierbei wurde die Leistung drei Mal innerhalb von 24 Minuten geprüft, die letzte Erhebung des Einflusses der Ermüdung auf die Leistungsfähigkeit erfolgt nach zwischen der 23. und 24. Minuten. Die Ergebnisse zeigen für eine Gruppe von 17 untersuchten B- und C-Kader-Biathleten, dass nach einer anfänglichen Verbesserung der Reaktionsfähigkeit (schnellere und fehlerfreiere Reaktionen) in der 11. und 12. Minute der Belastungsphase ein Abfall der Reaktionsleistung bis zum Ende der Belastungsphase beobachtet werden konnte. In einer Gruppe von untersuchten A-Kader-Biathleten wurde während des gesamten Untersuchungszeitraumes allerdings eine gleich bleibende fehlerfreie Reaktionsleistung registriert, mit einer Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit gegen Ende der Belastung. Einschränkend muss darauf verwiesen werden, dass die letztgenannte Gruppe nur drei Probanden beinhaltete. Im Gegensatz dazu

scheinen die Ergebnisse aus der Gruppe der 17 untersuchten Biathleten aufgrund der Gruppengröße abgesicherter und lassen auch weiterführende Schlussfolgerungen zu. So zeigt sich im Verlauf der physischen Belastung, ähnlich wie im Bereich der psychischen Belastung vermutet, auch hier wieder zunächst eine Leistungssteigerung, was möglicherweise im Sinne einer Erhöhung der Aktivierung in den ersten Minuten der Belastung zu interpretieren ist.

Seltener untersuchen Studien beide Belastungen im direkten Vergleich (vgl. z.B. Barth, Holding & Stamford, 1976; Hackfort & Schlattmann, 1989; Tamm, Kreegipuu & Jürimäe, 2006). Eine Untersuchung, die psychische und physische Belastung miteinander vergleicht, stammt von Hackfort und Schlattmann (1989). Ziel der Studie war es die Wechselbeziehung zwischen physischer und psychischer Belastung näher zu untersuchen. Während physische Belastung durch den Einsatz des Cooper-Tests mit einer Laufzeit von 12 Minuten induziert wurde, sollte psychische Beanspruchung durch den Einsatz eines Konzentrationstests (d2-Test) erreicht werden. Beide Tests dienten nicht nur der Induktion von Ermüdung (Treatment) sondern auch der Einschätzung der Leistungsfähigkeit (Diagnostik). Zusätzlich wurde nicht nur die Wechselwirkung zwischen beiden Belastungsarten untersucht, sondern auch die Beziehung zu verschiedenen Personenvariablen (wie beispielsweise Angst). In dieser Studie ergaben sich vielfältige Hinweise darauf, dass physische und psychische Beanspruchung unterschiedliche Effekte auf nachfolgende Einschätzungs- und Bewertungsprozesse haben können.

Insgesamt wird bei der Betrachtung von Studien in diesem Bereich deutlich, dass physische und psychische Belastung eine Auswirkung auf psychische Leistungen hat, zudem scheint aber noch Forschungsbedarf zu bestehen. In der vorliegenden Arbeit ist der Einfluss sowohl von physischer als auch von psychischer Belastung auf psychische Leistungsfähigkeit, speziell auf die Bewertung von Situationen von Interesse. Im Bereich der psychischen Belastung

steht die mentale Beanspruchung von Personen im Vordergrund. Hinsichtlich physischer Belastung ist der Einfluss von konditionsakzentuierter Beanspruchung wesentlicher Fokus. Ein Vergleich beider Belastungen im Hinblick auf die Veränderung von Situationsbewertung und speziell auf die Veränderung von Risikobereitschaft ist somit sinnvoll und auch das Hauptanliegen der vorliegenden Arbeit.

2.2.3 Erfassung von Ermüdung

Nachdem in den bisherigen Abschnitten die Begriffe der Aktiviertheit und Aktivierung geklärt wurden und Besonderheiten von psychischer und physischer Belastung, Beanspruchung und Ermüdung verdeutlicht wurden, beschäftigt sich das folgende Kapitel mit der Erfassung dieser Konstrukte. Bereits im Kapitel 2.2.2 ist im Rahmen der Darstellung der unterschiedlichen Belastungsmöglichkeiten in verschiedenen Untersuchungen darauf hingewiesen worden, dass die tatsächliche Wirkung einer Belastung (also des Treatments) kontrolliert werden muss, um empirisch aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Dazu werden in der Wissenschaft unterschiedliche Methoden verwendet, die verschiedene Formen der Beanspruchung und der Ermüdung fokussieren. Der folgende Überblick zeigt eine mögliche Strukturierung der vielfältigen Erfassungsmethoden auf.

Zur Feststellung von Ermüdung und Beanspruchung von Personen, kommen Methoden zum Einsatz, die üblicherweise in allen Bereichen der Erforschung von Aktivierungsprozessen eingesetzt werden und Aktivierung oder Aktiviertheit, unabhängig von hoher oder niedriger Ausprägung erfassen. Grundsätzlich gilt, dass Aktivierung oder Aktiviertheit oft nicht als direkt beobachtbare Dispositionen des Organismus' zu sehen sind. Dennoch lassen beide sich durch eine relativ breite und mehrere psychologische und physiologische Kennwerte umfassende Diagnostik erheben (Fahrenberg et al., 1979). Oftmals werden physiologische Parameter als Indikatoren der Aktivierung oder Aktiviertheit erfasst, wobei der

Versuch, diese Zustände und Prozesse nur über eine Methode zu erfassen, sehr fehleranfällig ist (vgl. auch Duffy, 1972; Walschburger, 1992). „Insgesamt kann (...) davon ausgegangen werden, daß zur Abschätzung der Aktivierung über physiologische Merkmale stets die Registrierung mehrerer Variablen erforderlich ist (...)“ (Ax et al., 1964, zit. nach Rogge, 1981, S. 142).

Zur Diagnostik von Aktivierung beziehungsweise Aktiviertheit und damit verbunden der Ermüdung, werden insbesondere psychophysiologische Methoden eingesetzt. Fahrenberg (1983; S. 2) beschreibt den wichtigsten Anwendungsbereich psychophysiologischer Methoden als die „Beschreibung von induzierten, von spontanen und periodischen psychophysischen Zustandsänderungen“ und fasst darunter beispielsweise die Messung von Schlaf und Wachheit. Um die Vielzahl der Methoden zu ordnen, untergliedert Fahrenberg (1983) seine Ausführungen in die folgenden Bereiche:

- a) Selbsteinstufungen,
- b) Fremdeinstufungen,
- c) Messungen physiologischer Funktionen,
- d) Bestimmung von Hormonen und anderen biochemischen Größen,
- e) vegetativ-endokrine Funktionsprüfungen und
- f) psychophysiologische Paradigmen.

Bei der Erfassung von Aktivierungsprozessen und Aktiviertheitszuständen über Selbst- und Fremdeinstufungen (a und b) kommen hauptsächlich Skalen zum Einsatz, die vom Bearbeiter eine Einschätzung oder Einstufung in bestimmte Kategorien erfordern. Um eine möglichst standardisierte Messung zu gewährleisten, werden beispielsweise normierte Adjektivlisten eingesetzt (vgl. Fahrenberg, 1983; Imhof, 1998; Kleinert, 2006; Künstler, 1980; Nitsch, 1976b; Scholz, 1970; Thayer, 1967, 1970, 1987, 1989). Dabei spielt entweder die subjektive Bewertung der eigenen aktuellen Befindlichkeit oder die Analyse des

Verhaltens einer anderen Person eine Rolle. Bei beiden Verfahrensarten (Selbst- und Fremdeinschätzungen) stehen somit Einschätzungen und Beobachtungen im Vordergrund, die von der Person des Beurteilers nicht unabhängig sind. Dies muss beim Einsatz innerhalb der Forschung berücksichtigt und kontrolliert werden. Neben diesen eher subjektiv geprägten Messmethoden stellen andere Verfahren objektiv messbare körperliche Parameter in den Vordergrund. Diese Methoden (c und d) fasst Fahrenberg (1983, S. 24 ff.) unter „Messungen physiologischer Funktionen“ und „Bestimmung von Hormonen und anderen biochemischen Größen“. Beim ersteren werden objektive Biosignale (z.B. Hauttemperatur, Pupillenweite, Hirnpotentiale oder Herzfrequenz) erfasst. Als Biosignale definiert Fahrenberg (1983, S. 24) „alle physikalisch messbaren, kontinuierlich oder nahezu kontinuierlich registrierbaren Körperfunktionen“. Für die Messung von Aktiviertheit und Aktivierung über psychophysiologische Funktionen ist beispielsweise die Erfassung von Augenfunktionen über das Elektrookulogramm, von Herz-Kreislauf-Funktionen über das Elektrokardiogramm, von Hautfunktionen über die elektrodermale Aktivität oder von Hirnpotentialen über das Elektroencephalogramm von Interesse. Die Position, die ein Individuum auf dem Kontinuum der Wachheit einnimmt, lässt sich bei allen Methoden über unterschiedliche Ausprägungen der einzelnen Parameter erfassen. Beispielsweise lässt sich über das Elektroencephalogramm die unspezifische Aktivierung des Kortex identifizieren, wobei bestimmte Frequenz- und Amplitudenverhältnisse verschiedenen Bewusstheitszuständen beziehungsweise Wachtheitsgraden zugeordnet werden können (vgl. Birbaumer & Schmidt, 1991). Im Gegensatz zur Erfassung dieser Biosignale bilden biochemische Parameter die zweite Möglichkeit, körperliche Gegebenheiten objektiv z.B. durch die Betrachtung von Hormonen, Enzymen oder Blutbildkennwerte zu erfassen. Es handelt sich somit bei beiden Verfahrensarten um objektiv bestimmbare Parameter, bei denen das Vorgehen bei der Messung und die Verwendung bestimmter technischer Hilfsmittel relativ festgelegt ist.

Letztlich weist Fahrenberg (1983) darauf hin, dass im Rahmen der Aktiviertheits- und Aktivierungsdiagnostik auch vegetativ-endokrine Funktionsprüfungen (e) eingesetzt oder psychophysiologische Paradigmen (f) angewendet werden. Während bei den Funktionsprüfungen (e) vielfach bestimmte dosierte Belastungen zum Einsatz kommen, um die Anpassungsfähigkeit des Körpers zu prüfen, handelt es sich bei den psychophysiologischen Paradigmen (f) um relativ standardisierte verbreitete Prozeduren, bei denen unterschiedliche Methoden kombiniert eingesetzt werden, um Rückschlüsse ziehen zu können. Bei den beiden letzten Verfahrensgruppen handelt es sich um Methoden, die auf die einzelnen vorher unter a) bis d) vorgestellten diagnostischen Verfahren zurückgreifen.

Betrachtet man die einzelnen Verfahrensarten genauer, so wird deutlich, dass eine Unterteilung in objektive (c und d) und subjektive (a und b) Messmethoden möglich ist. Hinzuzufügen ist an dieser Stelle, dass sich zur objektiven Messung der aktuellen Aktiviertheit neben den bereits oben erwähnten physiologischen Methoden auch objektive psychologische Verhaltensparameter eignen, wie z.B. die Erfassung von Reaktions- oder Aktionszeiten. Es gilt festzuhalten, dass eine umfassende Diagnostik der Ermüdung sowohl subjektive als auch objektive Parameter erfordert. Als subjektive Parameter scheinen insbesondere Selbsteinschätzungen der eigenen Befindlichkeit sinnvoll, objektive Parameter sollten psychologische Parameter und physiologische Funktionen mit einschließen.

Zudem scheint es im Hinblick auf die Anwendung von Erhebungsmethoden zur Kontrolle der Wirkung einer Belastung unabdingbar, die Ermüdung nicht nur über einen Parameter zu erfassen. Wie zu Beginn dieses Abschnitts bereits erwähnt, weist auch Duffy bereits 1972 auf die Fehleranfälligkeit bei der Nutzung einer einzelnen Methode hin und schlägt vor, mehrere physiologische Merkmale der Aktivitätsvariabilität zu messen und dann die Größen zusammen zu

betrachten, die bei sich verändernden Reizbedingungen kovariieren (vgl. auch Walschburger, 1992).

Rogge (1981) spricht von drei verschiedenen Ebenen der Aktivierung beziehungsweise Aktiviertheit und unterscheidet physiologische Merkmale, Erlebnisweisen und Verhalten. In diesem Zusammenhang scheint es sinnvoll, neben der Berücksichtigung objektiver und subjektiver Maße auch die Einteilung Rogges (1981) in Forschungsarbeiten zu berücksichtigen und gemäß den Ausführungen zumindest eine Methode aus jedem der drei Bereiche auszuwählen. Dabei könnte es sich beispielsweise um eine Kombination subjektiver Selbstberichte der Befindlichkeit und objektive physiologische Maße sowie psychologische Verhaltensmaße handeln. Letzteres soll auch für die aktuelle Arbeit maßgeblich sein. Zusammenfassend ist es demnach auch im vorliegenden Forschungsprojekt unabdingbar, mehrere Verfahren zur Kontrolle der Wirksamkeit einer gegebenen Belastung einzusetzen. Dabei soll die erlebte Beanspruchung und die Ermüdung einer Person über objektive und subjektive Maße erfasst werden.

2.3 Ermüdung und Risikobereitschaft

In den bisherigen Abschnitten wurden zunächst die Konstrukte Risikobereitschaft und Risikoverhalten allgemein sowie Risikosituationen im Sport näher erläutert (vgl. Kapitel 2.1). Anschließend erfolgte relativ unabhängig davon die Beschreibung der Variable Ermüdung (vgl. Kapitel 2.2). An einzelnen Textstellen wurde dabei bereits deutlich, dass ein Zusammenhang der beiden Bereiche, Risiko und Ermüdung, nachvollziehbar erscheint. Um aber einen umfassenden Überblick über den angenommenen Zusammenhang beider Bereiche zu erhalten, ist es notwendig, diese Thematik in einem eigenen Kapitel gesondert zu betrachten. Daher liegt der Schwerpunkt des nun folgenden Abschnitts auf einer ausführlichen Beschreibung des Zusammenhangs von

Ermüdung und situativer Risikobereitschaft. Dies geschieht teilweise mit Hilfe der bisher beschriebenen Inhalte, weshalb an entsprechender Stelle Aussagen vorheriger Passagen aufgegriffen werden. Nachdem der allgemeine Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft beziehungsweise Risikoverhalten und Ermüdung deutlich geworden ist, schließen sich Überlegungen an, die speziell Risikoverhalten in bewegungsbezogenen Risikosituationen und somit im Bereich des Sports unter dem Einfluss von Ermüdung betrachten.

Recherchiert man in der Literatur nach Studien, die den Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und Ermüdung beinhalten, so fällt auf, dass diese Thematik eher selten behandelt wird. Finden sich dennoch Forschungsarbeiten in diesem Bereich, dann nicht immer unter Verwendung des Begriffes Risikobereitschaft oder Risikoverhalten. Statt der beiden Begriffe werden häufig Bezeichnungen genutzt, die eng mit dem Risikoverhalten einer Person und somit mit deren situativer Risikobereitschaft assoziiert sind. Verwendung finden beispielsweise Begriffe, wie Gefahrenverhalten oder unsicherheitsorientiertes Verhalten (vgl. z.B. Landström, 1990). Es ist davon auszugehen, dass in Forschungen dieser Art zumindest implizit auch die situative Risikobereitschaft von Personen eine Rolle spielt.

Bereits existierende Studien, die sich speziell mit der Thematik Ermüdung und Risikoverhalten beziehungsweise unsicherheitsorientiertes Verhalten oder Gefahrenverhalten befassen, sind teilweise sehr realitätsnah und stammen dann insbesondere aus den Bereichen der Arbeits-, Betriebs und Organisationspsychologie sowie der Verkehrspsychologie finden sich aber auch als Laborstudien ohne direkt erkennbaren Bezug zum Alltag (vgl. z.B. Barth et al., 1976; Brown, Tickner & Simmonds, 1970; Holding, Loeb & Baker, 1983; Landström, 1990; Lemke, 1982; Meyer-Delius et al., 1981; Shingledecker & Holding, 1974).

Innerhalb dieser Forschungen wird geprüft, wie ermüdete Personen über einen längeren Zeitraum hinweg mit der gleichen Aufgabe umgehen und es wird beispielsweise bewertet, ob sich Personen risikobereiter verhalten oder ob eine größere Unsicherheit im Verhalten vorzufinden ist. In diesem Kontext ist es wichtig zu unterscheiden, ob ein verändertes Verhalten (z.B. eine größere Unsicherheit) aufgrund verminderter Leistungsfähigkeit, z.B. der Unfähigkeit zu dauernder Konzentration, besteht (vgl. z.B. Angermann, 1987) oder ob unsicheres Verhalten tatsächlich mit einer veränderten situativen Risikobereitschaft aufgrund veränderter Bewertungen einhergeht.

In der vorliegenden Arbeit liegt der Schwerpunkt auf der Betrachtung von empirischen Ergebnissen, bei denen die Wahrscheinlichkeit gegeben ist, dass unsicheres oder riskanteres Verhalten unter Ermüdung im Zusammenhang mit veränderter situativer Risikobereitschaft gesehen werden kann. Dieser Zusammenhang ist häufig nicht direkt nachweisbar, kann aber über veränderte situative Bewertungsprozesse oftmals zumindest erschlossen werden.

Der Einfluss von Ermüdung auf die Bewertung von Gefahren wird beispielsweise in der Untersuchung von Landström (1990) deutlich, der die Einwirkung von Lärm, Müdigkeit und Gefahrempfinden auf LKW-Fahrer überprüfte. In seiner Studie berücksichtigt er neben der subjektiven Einschätzung der Aktiviertheit auch objektive Bewertungen von Müdigkeit und Lärm sowie eine Risikoanalyse der LKW-Fahrer. Es stellte sich heraus, dass physiologische Messungen und subjektiv eingeschätzte Müdigkeit übereinstimmten. Zudem zeigte sich, dass die Erhöhung des empfundenen Gefahrenumfangs mit dem Anstieg der objektiv gemessenen und der subjektiv empfundenen Müdigkeit in Wechselwirkung steht. „Die Mehrzahl der LKW-Fahrer weisen mit anderen Worten Empfindungen nach, die für einen Zusammenhang zwischen der gesteigerten Müdigkeit und der empfundenen Unfallgefahr sprechen“ (Landström, 1990, S. 233). Ähnliche Resultate findet man bei Lemke (1982) der das Fahrverhalten von

Personen untersuchte. Seine Ergebnisse belegen, dass Individuen höhere Risiken eingehen, wenn sie ermüdet sind, was teilweise im Sinne einer Erhöhung der situativen Risikobereitschaft interpretiert wird.

Während die beiden genannten Untersuchungen von Landström (1990) und Lemke (1982) einen deutlichen Bezug zum Straßenverkehr oder zusätzlich auch der Arbeitswelt aufweisen, wird in der Untersuchung von Holding et al. (1983) kein direkter Verkehrs- oder Arbeitsbezug sichtbar. Dennoch konnten auch hier in der genutzten allgemeinen Laborsituation Zusammenhänge zwischen Ermüdung und Risikoverhalten beobachtet werden. Eingesetzt wurde das COPE-Design (**C**hoice **o**f **p**robability/**e**ffort) von Holding (1974) zur Erfassung von Risikoverhalten und Anstrengungsbereitschaft vor und nach Ermüdung unter der zusätzlichen Einwirkung von Lärm. Da die Einwirkung von Lärm für die vorliegende Arbeit eine untergeordnete Rolle spielt, werden die Ergebnisse ausschließlich im Hinblick auf den Einfluss von Ermüdung diskutiert.

Beim angesprochenen COPE-Design handelt es sich um ein Versuchsparadigma, bei dem die Probanden zwischen verschiedenen Alternativen der Ausführung einer Aufgabe wählen können. Die Alternativen führen alle mit unterschiedlich hoher Wahrscheinlichkeit zu einem definierten Ziel.

In der Studie von Holding et al. (1983) wurden die Aufgaben des COPE-Designs im Bereich des Rechnens gewählt. Grundsätzlich konnten die Probanden bei der Aufgabenauswahl zwischen Alternativen wählen, die entweder eine geringe Anstrengung bei hohem Risiko hinsichtlich der Zielerreichung oder die eine hohe Anstrengung bei niedrigem Risiko in Bezug auf die Zielerreichung bedeuteten. Die Datenerhebung mit dem COPE-Design erfolgte vor und nach einer psychischen Belastung.

Es zeigte sich, dass Probanden nach der Belastungsphase weniger anstrengende aber riskantere Alternativen wählten. Die Ergebnisse werden

dahingehend interpretiert, dass ermüdete Personen riskanteres Verhalten eingehen, um Anstrengung zu vermeiden.

Auch wenn für die Probanden in diesem Kontext die Vermeidung von Anstrengung im Vordergrund steht, so ist damit dennoch ein verändertes Risikoverhalten verknüpft, das wiederum auf eine veränderte situative Risikobereitschaft hinzuweisen scheint. Denn bei der Versuchssituation handelt es sich um eine Risikosituation und die Verhaltensentscheidung in einer gegebenen Risikosituation hängt maßgeblich von der situativen Risikobereitschaft des jeweiligen Probanden ab.

In der angeführten Untersuchung kann nun durchaus vermutet werden, dass die Bereitschaft, Risiken einzugehen, zu Beginn der Untersuchung eher gering war, weshalb eine größere Anstrengung in Kauf genommen wurde. Gegen Ende scheint die größere Anstrengung im Hinblick auf eine Minimierung des Risikos nicht mehr „gerechtfertigt“, es wird ein höheres Risiko akzeptiert. Demnach kann von einer größeren situativen Risikobereitschaft ausgegangen werden und ein riskanteres Verhalten wird beobachtet.

Die bisher beschriebenen Studien zeigen eine Erhöhung des Risikoverhaltens unter Ermüdung. Ähnliche Ergebnisse finden sich auch in den Arbeiten von Barth et al. (1976), Brown et al. (1970) und Shingledecker und Holding (1974). Alle Befunde sprechen somit dafür, dass niedrige Aktiviertheit und kognitive Bewertung einer Risikosituation nicht unabhängig voneinander zu sein scheinen und Ermüdung zu stärkerer situativer Risikobereitschaft und höherem Risikoverhalten führt.

Nachdem die empirischen Untersuchungen aus verschiedenen Bereichen auf einen Zusammenhang von veränderter situativer Risikobereitschaft und Ermüdung hinzuweisen scheinen, gilt es, sich diese Thematik speziell im Bereich des Sports anzuschauen. Auch wenn Risikoverhalten im Sport und Unfälle unter Ermüdung eine gewisse Rolle spielen, scheint die Thematik situativ veränderter

Risikobereitschaft unter Ermüdung hier bisher nur wenig Forschungsinteresse hervorgerufen zu haben. Die mögliche Veränderung der situativen Risikobereitschaft durch Ermüdung ist für den Bereich des sportlichen Handelns nicht so gut untersucht, wie in der Arbeits- und Verkehrspsychologie.

Dennoch ist zu vermuten, dass die eingangs geschilderte erhöhte Unfallhäufigkeit im Sport unter Ermüdung (vgl. Asembo, 1995; Bachl, 1980; Bachrach & Egstrom, 1987; Bitterman et al., 2009; Borotikar et al., 2008; Davis et al., 1980; Edmonds et al., 1992; Geiger, 1992; Gerland, 2004; Klöckner, 1994; Knobloch et al., 2005; Koll, 1987; Langlais et al., 1994; Marpmann, 1987; Scheib, 1982; Sinha, 2004; Skoda, 2003; Steinbrück & Rieder, 1984; Taimela, 1992; Weiss, 1990; Zygmuntowicz & Czerwiński, 2007) einerseits auf eine verminderte körperliche Leistungsfähigkeit zurückzuführen ist, dass andererseits aber auch eine veränderte psychische Leistungsfähigkeit und damit zusammenhängend eine Veränderung der situativen Risikobereitschaft beteiligt ist. Betrachtet man nämlich theoretische Modelle zur Erklärung der Entstehung von Sportverletzungen, so spielt dort die situative Risikobereitschaft im Hinblick auf verletzungsträchtiges Verhalten eine entscheidende Rolle. Dies wird beispielsweise in der modifizierten Form des Stress-Verletzungs-Modell (vgl. Anderson & Williams, 1988; Williams & Andersen, 1998) von Kleinert (2007, siehe auch Kleinert 2002a, 2002b) deutlich (vgl. Kapitel 2.1.1.2).

Gemäß den Modellvorstellungen ist anzunehmen, dass die situative Risikobereitschaft einer Person (Risk management) direkt mit verletzungsträchtigem Verhalten in Beziehung steht (vgl. Abbildung 7). Die Risikobereitschaft in einer Situation wiederum wird als von psychophysiologischen Zuständen wie niedrige Aktivierung (Arousal) direkt beeinflusst gesehen. Das durch niedrige Aktivierung beziehungsweise Ermüdung beeinflusste Risikomanagement einer Person und deren Verhaltensentscheidung führen letztendlich zu verletzungsträchtigem Verhalten und Verletzung (Sport Injury).

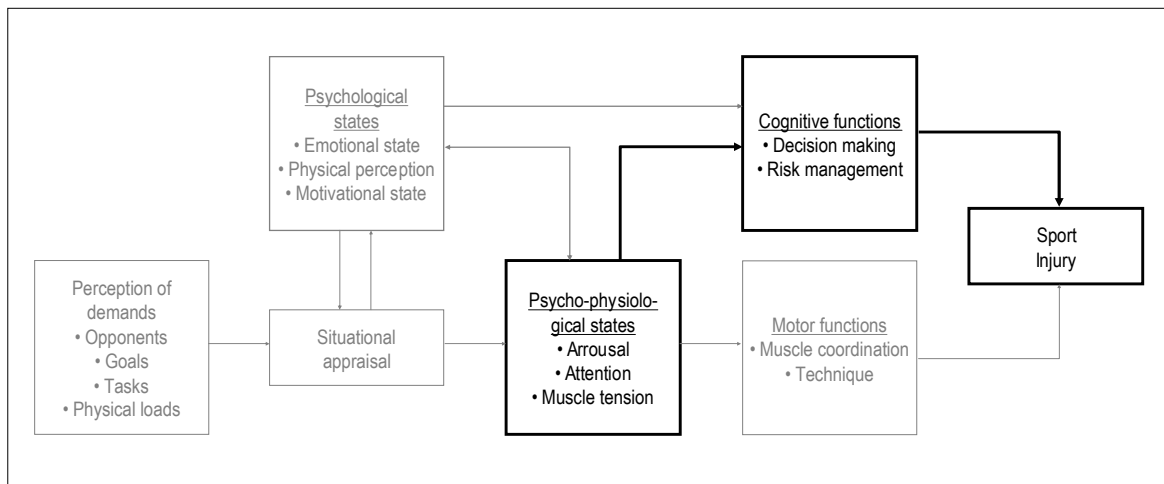


Abbildung 7: Angenommener Zusammenhang von Aktivierung und Risikomanagement im modifizierten Stress-Verletzungs-Modell von Kleinert (2007)

Weiter lassen die theoretischen Modellannahmen darauf schließen, dass Ermüdung (Arousal) aber auch den psychischen Zustand (physical perception und emotional state) einer Person beeinflusst (vgl. Abbildung 8, gestrichelte Linie) und in der Folge dann die psychische Wahrnehmung und Interpretation von Ermüdung zur Beeinflussung der situativen Risikobereitschaft (Risk management) einer Person führt. Im weiteren Verlauf kann es dann zu verletzungsträchtigem Verhalten und möglicherweise zur Verletzung (Sport Injury) selbst kommen.

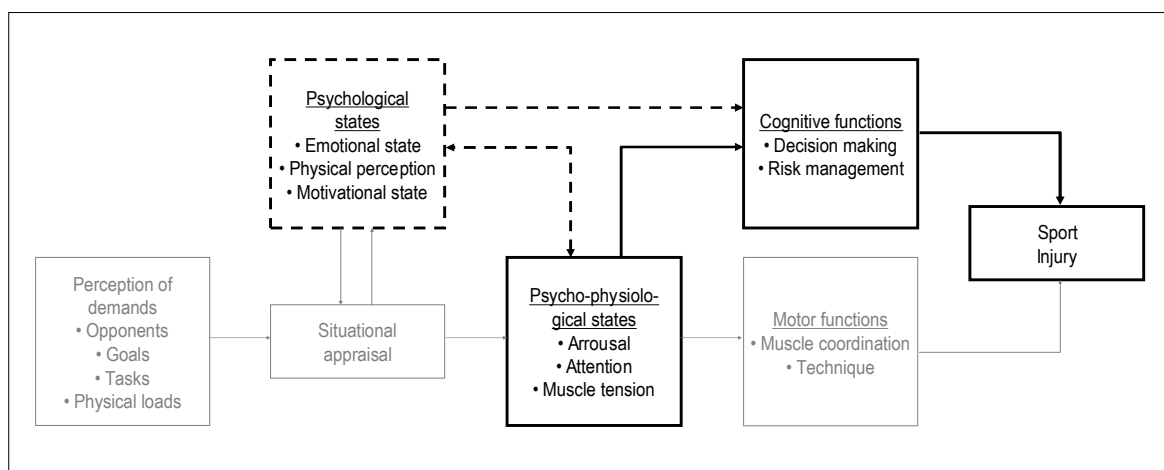


Abbildung 8: Beeinflussung der Risikobereitschaft von psychologischen Zuständen und Aktivierung im modifizierten Stress-Verletzungs-Modell von Kleinert (2007)

Gemäß der Modellvorstellungen kann somit im Hinblick auf die Entstehung von Sportverletzungen von einem direkten und einem indirekten Einfluss der Ermüdung auf die Risikobereitschaft ausgegangen werden.

Abschließend gilt im Hinblick auf die Beeinflussung von situativer Risikobereitschaft durch Ermüdung, dass empirische Belege den Zusammenhang stützen. Allerdings gibt es nur wenige empirische Untersuchungen zu dieser Thematik. Dies gilt insbesondere für den Bereich des Sports. Die vorhandenen Studien stammen vorrangig aus dem Bereich des Verkehrs, der Arbeitswelt oder es handelt sich um grundlagenorientierte Laborforschung.

Bewegungsbezogene situative Risikobereitschaft und damit verbundenes Risikoverhalten wurde demnach bisher nicht ausreichend untersucht. Im Sport existieren allerdings theoretische Modelle zur Entstehung von Sportverletzungen, die darauf hinweisen, dass der vermutete Zusammenhang von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft auch dort gegeben ist. Für die vorliegende Arbeit ist festzuhalten, dass von einer Beeinflussung von bewegungsbezogener situativer Risikobereitschaft durch Ermüdung auszugehen ist. Empirische Beweise gilt es zu erbringen.

3 Zusammenfassung der Grundlagen als Basis des Forschungsprogramms

Der folgende Abschnitt fasst zunächst die wesentlichen Aussagen des bisherigen Textes zusammen. Dabei handelt es sich um die grundlegenden Annahmen der Arbeit, die die Basis des Forschungsprogramms darstellen und die Richtung der weiteren Arbeitsschritte bestimmen.

Anschließend wird die übergeordnete Forschungsfrage des Forschungsprogramms formuliert und es werden die Schritte erläutert, die zur Beantwortung der aufgestellten Forschungsfrage notwendig sind.

3.1 Überblick über die Grundlagen

Zu Beginn der vorliegenden Arbeit wurde angenommen, dass die in einer bestimmten Situation gezeigte Risikobereitschaft von situativen Personenfaktoren, wie dem Ausmaß der Aktiviertheit einer Person, beeinflusst werden kann (vgl. Kapitel 1 und Kapitel 2.1). Im Rahmen des vorliegenden Forschungsprogramms interessiert dabei insbesondere der Einfluss von niedriger Aktiviertheit und somit von Ermüdung auf die situative Risikobereitschaft von Personen. Sowohl die erhöhten Unfallzahlen unter Ermüdung als auch die bisher angeführten empirischen Belege sprechen dafür, dass Ermüdung zu höherer situativer Risikobereitschaft und in der Folge zu gesteigertem Risikoverhalten führen kann (vgl. Kapitel 2.3).

Dieser Zusammenhang scheint nachvollziehbar, wenn berücksichtigt wird, dass Ermüdung sowohl zu verringerter physischer Leistungsfähigkeit als auch zu verringerter psychischer Leistungsfähigkeit führt (vgl. Kapitel 2.2) und in diesem Kontext über veränderte Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse (im physiologischen, emotionalen und kognitiven Bereich) die situative Risikobereitschaft einer Person beeinflussen kann (vgl. Kapitel 2.1.1.2).

Dabei wird die Wahrnehmung, Einschätzung und Bewertung einer risikoreichen Situation als psychischer Prozess oder psychische Leistung gesehen, der oder die durch Ermüdung verändert abläuft beziehungsweise schlechter wird.

Sinkt die psychische Leistung unter Ermüdung, so ist vorstellbar, dass die Komplexität eines Bewertungsprozesses die individuelle kognitive Kapazität übersteigt. Dies dürfte sowohl dazu führen, dass nicht alle vorhandenen Fakten in einer Entscheidungssituation aufgenommen und verarbeitet werden, als auch dazu, dass die wahrgenommenen Fakten falsch gedeutet werden. Werden die Gefahren in einer Situation nicht als solche erkannt oder nicht als solche gedeutet, kann die in der Situation gegebene Bereitschaft, Risiken einzugehen, erhöht sein. Fehlerhafte Verhaltensentscheidungen sowie Fehlverhalten und damit gesteigertes Risikoverhalten können die Folge der erhöhten situativen Risikobereitschaft sein (vgl. Abbildung 9).

Betrachtet man die bisherigen Überlegungen im Hinblick auf die Unterscheidung von Ermüdung durch psychische und physische Belastung, so kann vermutet werden, dass die veränderte Risikobewertung und Erhöhung der situativen Risikobereitschaft sich bei beiden Formen der Belastung zeigt (vgl. Kapitel 2.2.2 und Kapitel 2.3). Es wird davon ausgegangen, dass physische und psychische Belastung in einem veränderten Risikoverhalten sichtbar wird. Der Prozess, der zu dieser Veränderung führt, wird in Abbildung 9 innerhalb des gestrichelten Feldes dargestellt.

Es wird deutlich, dass sowohl physische als auch psychische Belastungen zu einer Beanspruchung führen. Dabei ist davon auszugehen, dass physische Belastung vorrangig zu einem kardiovaskulären und neuromuskulären Beanspruchungsprozess führt, während psychische Belastung vorrangig einen Beanspruchungsprozess zentralnervöser Art nach sich zieht.

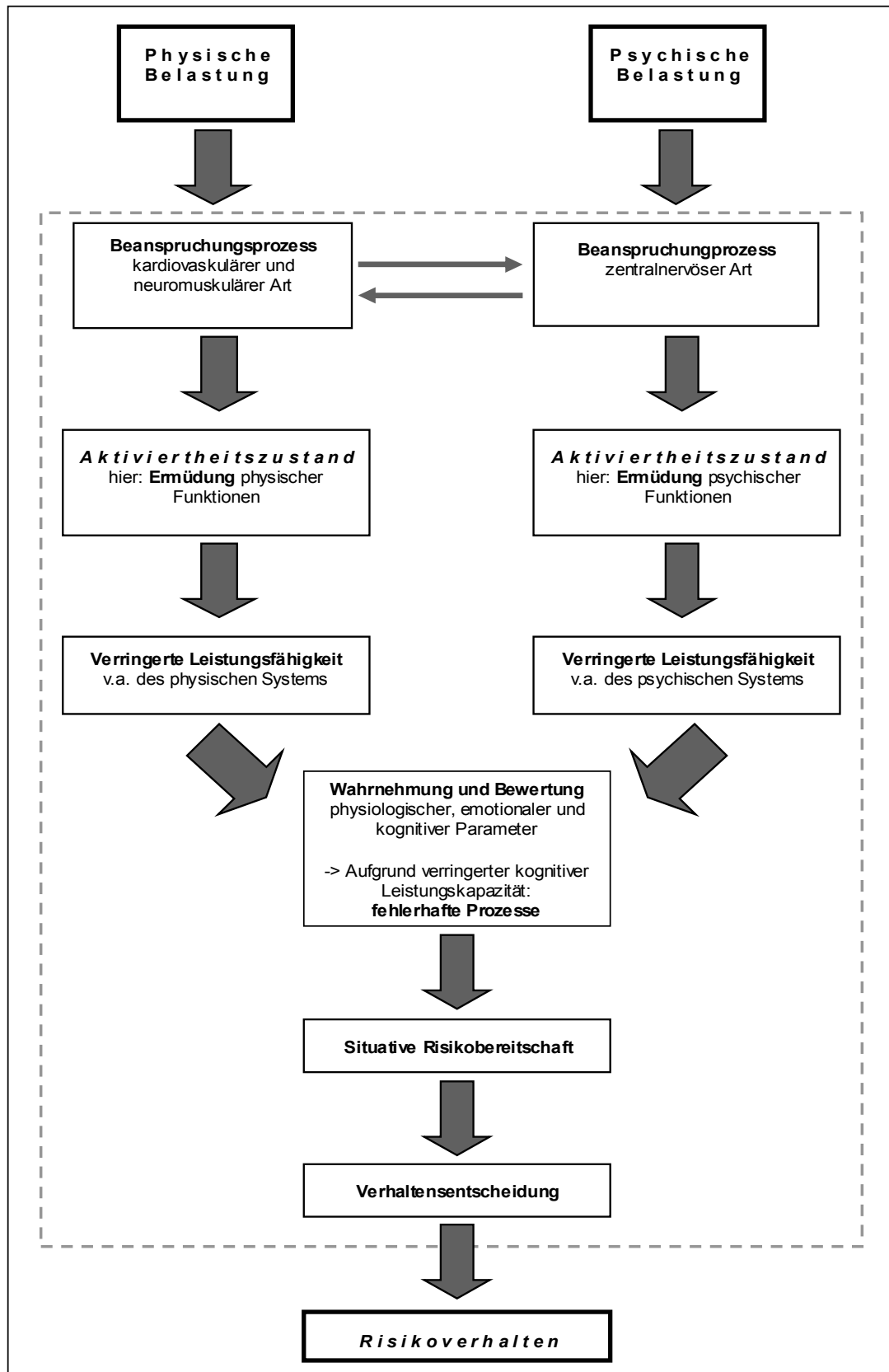


Abbildung 9: Detaillierte Darstellung der Beeinflussung von Risikoverhalten durch Ermüdung

Zusätzlich kann aber davon ausgegangen werden, dass eine physische Belastung auch zentralnervöse Beanspruchungen verursachen kann. Die Wahrscheinlichkeit einer kardiovaskulären oder neuromuskulären Beanspruchung durch psychische Belastung kann ebenso nicht ausgeschlossen werden, ist aber vermutlich eher als gering einzuschätzen.

Weiterhin gilt, dass die physischen und auch psychischen Beanspruchungsprozesse einen Zustand niedriger Aktiviertheit und somit Ermüdung nach sich ziehen. Ermüdung bedeutet Leistungsminderung. Bei physischer Belastung ist vor allem von einer Leistungsminderung des physischen Systems (kardiovaskulär, neuromuskulär) auszugehen. Psychische Belastung wird vorrangig die Leistungsfähigkeit des psychischen Systems (zentralnervös) und damit die kognitive Verarbeitungskapazität beeinträchtigen. Grundsätzlich ist aber aufgrund der vorab angesprochenen Wechselwirkungen auch davon auszugehen, dass auch bei physischer Belastung die kognitive Leistungsfähigkeit beeinträchtigt wird.

Die kognitive Leistungsfähigkeit wiederum ist ausschlaggebend für die adäquate Wahrnehmung und Bewertung von Risiken in einer bestimmten Risikosituation. Gemäß der Modellannahmen der Risk-Motivation-Theory von Trimpop (1994) kann davon ausgegangen werden, dass die Risikowahrnehmung und -bewertung physiologischer, emotionaler und kognitiver Komponenten die situative Risikobereitschaft bestimmt. Eine verminderte kognitive Verarbeitungsfähigkeit dürfte dazu führen, dass Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse fehlerhaft geschehen.

Im weiteren Verlauf ist, wie bereits weiter oben erwähnt, damit zu rechnen, dass zum einen nicht alle vorhandenen Fakten in einer Entscheidungs- oder Risikosituation aufgenommen und verarbeitet werden und zum anderen, dass die wahrgenommenen Fakten falsch gedeutet werden. Risiken, die nicht als solche erkannt oder gedeutet werden, werden unterschätzt. Die Bereitschaft, Risiken

einzuweichen, wird erhöht sein. In der Folge werden fehlerhafte Verhaltensentscheidungen getroffen, die in einem erhöhten Risikoverhalten Ausdruck finden.

Im Hinblick auf die Unterscheidung von physischer und psychischer Beanspruchung muss bedacht werden, dass physische Beanspruchungen für eine Person in einer bewegungsbezogenen Risikosituation möglicherweise besser feststellbar und deutlicher wahrzunehmen sind, als psychische Beanspruchungen. Dies kann angenommen werden, da Personen dazu neigen, aufgabenrelevante Informationen stärker zu fokussieren als nicht aufgabenrelevante Informationen (Selektive Aufmerksamkeit, vgl. dazu auch Brickenkamp, 1994; Eimer, Nattkemper, Schröger & Prinz, 1996; Krummenacher, von Mühlenen & Müller, 2003 oder Sturm, 1989).

Die physische Verfassung dürfte in einer bewegungsbezogenen Risikosituation als relevant eingeschätzt werden. Demnach sollte sich eine physisch belastete Person der körperlich eingeschränkten kardiovaskulären und neuromuskulären Leistungsfähigkeit eher bewusst sein, als eine psychisch belastete Person der Einschränkungen des psychischen Systems.

Eine physisch ermüdete Person, die sich der verminderten Leistungsfähigkeit eher bewusst ist, kann aufgrund fehlerhafter Bewertungsprozesse zwar durchaus eine gesteigerte Risikobereitschaft zeigen. Allerdings dürfte die gleichzeitige Wahrnehmung der körperlich verringerten Leistungsfähigkeit dazu führen, dass der Anstieg der Risikobereitschaft geringer ausfällt, als dies bei einer Person der Fall ist, die sich der Leistungseinbußen nicht bewusst ist. Letzteres sollte auf psychisch ermüdete Personen zutreffen. Die kardiovaskulären und neuromuskulären Leistungseinbußen stehen hier nicht so stark im Vordergrund wie die Verminderung der zentralnervösen Leistungsfähigkeit. Zudem dürfte die stärker gegebene verminderte zentralnervöse Leistungsfähigkeit in einer körperlichen Risikosituation als weniger relevant eingeschätzt und auch daher

weniger beachtet werden. Somit ist davon auszugehen, dass die kognitive Verarbeitungsleistung stark beeinträchtigt ist, ohne dass dieser Tatsache große Bedeutung beigemessen wird. Diese Leistungseinbußen dürften daher im Falle psychischer Ermüdung fast unbemerkt oder unreflektiert die Einschätzung körperlicher Risikosituationen beeinträchtigen und damit zu einem stärkeren Anstieg der situativen Risikobereitschaft führen als dies bei einer physisch ermüdeten Person der Fall ist.

Insgesamt ist im Zusammenhang von physischer und psychischer Belastung demnach zu vermuten, dass unabhängig von der tatsächlichen körperlichen Leistungsfähigkeit mit einem unangebrachten größeren Risikoverhalten in beiden Fällen zu rechnen ist. Das Risikoverhalten einer Person sollte vor einer Belastung geringer ausgeprägt sein als nach einer Belastung. Allerdings ist eine physische belastete Person sich ihrer Einschränkungen vermutlich stärker bewusst als eine psychisch belastete Person. Daher sollte die körperbezogene situative Risikobereitschaft einer physisch belasteten Person zwar nach Belastung steigen, aber möglicherweise weniger stark, als bei einer psychisch belasteten Person. Die Ausführungen verdeutlichen die Notwendigkeit, in empirischen Untersuchungen den Einfluss physischer und psychischer Belastungen getrennt voneinander zu prüfen.

Alle bisherigen Überlegungen zum Einfluss von Ermüdung auf die Risikobereitschaft befassten sich mit der situativen Risikobereitschaft allgemein, lassen sich aber auf die situative Risikobereitschaft in speziellen Bereichen übertragen. Im Fokus der vorliegenden Arbeit steht die körperbezogene situative Risikobereitschaft und damit verbunden spezielle Risikosituationen innerhalb des Sports (vgl. Kapitel 2.1.2 und Kapitel 2.3).

Risikosituationen im Sport können unterschiedlicher Natur sein und das Verhalten in der jeweiligen Situation kann in der Folge zu Gewinn oder Verlust oder zu Verletzung oder Nicht-Verletzung führen. Im vorliegenden

Forschungsprogramm stehen körperliche Risiken und somit Risikosituationen im Sinne des Gefahrenrisikos im Vordergrund (vgl. auch Kapitel 2.1.1.1; Einteilung von Klebelsberg, 1969).

Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass körperbezogene Risikosituationen nicht auf Extremsportarten begrenzt sind und Entscheidungen unter Risiko demnach alle Personen betreffen, die körperlich aktiv sind (vgl. Kapitel 2.1.2). Innerhalb jeden Sports und bei jeglicher körperlicher Bewegung gibt es Handlungsentscheidungen unter Unsicherheit zu treffen, die konkretes Verhalten nach sich ziehen. Allen gemeinsam ist, dass es sich um Situationen handelt, in denen die Tendenz, ein bestimmtes Ziel zu erreichen der Sicherheitstendenz gegenüber steht. Es besteht ein Konflikt, dessen Lösung nur durch die maximale Befriedigung beider Bedürfnisse herbeizuführen ist (vgl. Kapitel 2.1.1 und Kapitel 2.1.2; Klebelsberg, 1969, S. 58; Schwenkmezger, 1977, S. 40). Entsprechend sollte sich der Einfluss von Ermüdung auf Risikoentscheidungen bei jeglicher körperlicher Aktivität zeigen.

Im Bereich des Sports gilt weiterhin, dass die korrekte Bewertung der persönlichen Leistung sowie aufgaben- und umweltbezogener Variablen unabdingbar ist, um eine Verletzung zu verhindern. Aufgrund veränderter Bewertungsprozesse unter Ermüdung wird eine ermüdete Person einerseits die Schwierigkeit einer Aufgabe oder sportlichen Anforderung und auch die umweltbezogenen Bedingungen anders wahrnehmen und bewerten als unter wachen Aktivierungsbedingungen. Andererseits ist anzunehmen, dass auch die Wahrnehmung und Bewertung der eigenen sportlichen Leistungsfähigkeit unter Ermüdung verändert ist. Die Veränderung der jeweiligen Wahrnehmungen und Bewertungen von Anforderungen der Aufgabe und der Umwelt sowie eigener Leistungsmöglichkeiten sollten Änderungen der situativen Risikobereitschaft einer Person nach sich ziehen. Eine veränderte situative Risikobereitschaft und ein

damit verbundenes fehlerhaftes Risikoverhalten bedeutet in sportbezogenen Situationen eine Erhöhung der Unfall- und Verletzungsgefahr.

Da der Einfluss von physischer und psychischer Ermüdung und situativer Risikobereitschaft im Sport noch unzureichend untersucht ist, soll dies im Rahmen des vorliegenden Forschungsprogramms geschehen. Aufgrund der Komplexität des Einflusses von physischer und psychischer Belastung scheint es in der vorliegenden Arbeit notwendig, sowohl den Einfluss physischer und als auch den Einfluss psychischer Belastung auf die situative Risikobereitschaft getrennt voneinander zu testen, um möglicherweise auftauchende Unterschiede feststellen zu können. Die Beeinflussung der situativen Risikobereitschaft und damit zusammenhängend des Risikoverhaltens durch physische Ermüdung im Vergleich zur psychischen Ermüdung steht somit im Vordergrund.

3.2 Vorstellung des Forschungsprogramms

Nachdem im vorherigen Abschnitt die grundlegenden Annahmen im Rahmen des vorliegenden Forschungsprogramms gebündelt dargestellt wurden, beschäftigen sich die beiden folgenden Kapitel mit der Formulierung der übergeordneten Forschungsfrage und der Planung einzelner Schritte des Gesamtprogramms.

3.2.1 Formulierung der übergeordneten Forschungsfrage

Im Hinblick auf die konkrete Formulierung der übergeordneten Fragestellung gilt zusammenfassend berücksichtigen, dass die situative Risikobereitschaft bei verschiedenen Aktiviertheitszuständen unterschiedlich hoch sein kann. Aufgrund fehlerhafter Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse unter Ermüdung sollte sie höher ausfallen, als in einem wachen Aktiviertheitszustand. Fehlerhafte Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse führen gemäß der Modellannahmen über eine veränderte situative Risikobereitschaft zu fehlerhaften

Handlungsstrategien und zu Verhalten, das der jeweiligen Situation nicht angemessen oder unangebracht ist. Demnach kann unter Ermüdung aufgrund der Fehleranfälligkeit der Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse von einer höheren situativen Risikobereitschaft und einem gesteigerten Risikoverhalten ausgegangen werden.

Die bereits angeführte Vermutung, dass Personen unter Ermüdung dazu neigen, Risiken einzugehen, die sie unter Bedingungen normaler Aktivierung als zu gefährlich und nicht leistbar einschätzen, sollte sich sowohl bei psychischer Belastung als auch bei physischer Belastung zeigen. Demnach wäre anzunehmen, dass bei jeglicher Art von Belastung mit einer Unterschätzung äußerer Gefahrenquelle zu rechnen ist. Es ergibt sich folgende übergeordnete Forschungsfrage, die im Rahmen des angestrebten Forschungsprogramms untergliedert und untersucht wird:

- *Führen unterschiedliche Formen von **Belastung** zu einer Erhöhung der **situativen Risikobereitschaft** in **realitätsnahen virtuellen und realen Risikosituationen**?*

Die in Kapitel 2.1.3 angesprochene Realitätsnähe der Risikosituation ist auch innerhalb der Forschungsfrage ein wichtiger Bestandteil, da davon ausgegangen werden muss, dass das Ergebnis eines Risikotests in hohem Maße davon abhängt, wie real das Testsetting erscheint.

Daher soll die der Einfluss von Belastung möglichst realistisch untersucht werden. Zu besserer Absicherung der Ergebnisse werden zwei Methoden mit zwei ähnlichen risikobezogenen Testsettings eingesetzt. Demnach erfolgt die Messung der situativen Risikobereitschaft in zwei ähnlichen realistischen Testsituationen. Die beiden gewählten Settings unterscheiden sich allerdings im Grad der Realitätsnähe.

Zum einen wird dabei erwartet, dass sich der oben postulierte Zusammenhang von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft deutlich in einer aus Sicht des Probanden tatsächlich gegebenen realen bewegungsbezogenen Risikosituation zeigt. Zum anderen sollten die vermuteten Einflüsse aber auch in einer dargebotenen virtuellen Risikosituation mit physischer Verletzungsgefahr, in die sich der Proband gut hineinversetzen kann, auffindbar sein.

Der Einsatz zweier verschiedener realitätsnaher Testsituationen dient wie erwähnt der Absicherung der Ergebnisse. Lassen sich in beiden gestellten Testsituationen (reales und realitätsnahes virtuelles Setting) die vermuteten Zusammenhänge bestätigen, so würde dies die Gültigkeit der angenommenen Beziehung von Ermüdung und Risikobereitschaft untermauern.

3.2.2 Schritte des Forschungsprogramms

Die Konstrukte Ermüdung und situative Risikobereitschaft stehen im Vordergrund der vorliegenden Studie. Ermüdung wird als unabhängige Variable im Rahmen der geplanten Hauptuntersuchungen kontrolliert variiert. Die situative Risikobereitschaft soll als abhängige Variable über die Beobachtung des Risikoverhaltens erfasst werden.

Während im Bereich der Aktivierung bereits vielfältige Forschungen existieren, gibt es insbesondere im Bereich des Risikos und speziell in der adäquaten Erfassung von Risikobereitschaft in realen Entscheidungssituationen mit körperlicher Gefahr noch offene Fragen (vgl. Kapitel 2.1.3). Aus diesem Grund wird im vorliegenden Forschungsprogramm in einem ersten Schritt die Erfassung von situativer Risikobereitschaft in körperlich gefährlichen Situationen näher betrachtet, es werden zwei geeignete Testmethoden entwickelt und evaluiert (vgl. Abbildung 10). Die beiden entwickelten Methoden werden im Rahmen dreier Voruntersuchungen (*VU1*, *VU2* und *VU3*) hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit geprüft.

Im zweiten Schritt des Forschungsprojektes erfolgt die Beantwortung der oben formulierten Hauptfragestellung (vgl. Abbildung 10). Dabei werden innerhalb zweier Hauptuntersuchungen (HU1 und HU2) die beiden vorab entwickelten Methoden zum Einsatz kommen.

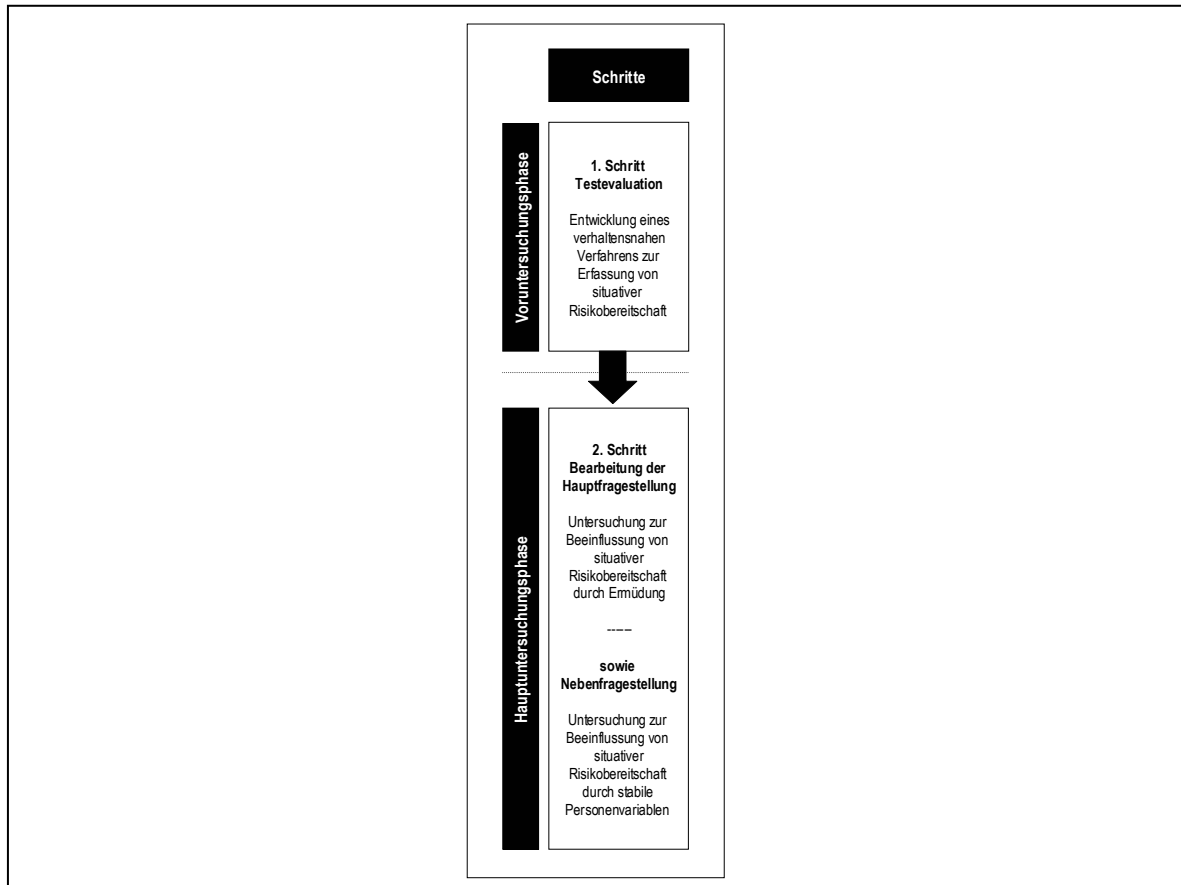


Abbildung 10: Untersuchungsschritte

Aufgrund der Tatsache, dass situative Risikobereitschaft sowohl durch stabile als auch durch labile Faktoren beeinflusst werden kann, wird im Rahmen des Forschungsprogramms eine weitere Hauptuntersuchung (HU3) durchgeführt. Sie dient der besseren Interpretation und Einordnung der Ergebnisse von HU1 und HU2 im Zusammenhang mit der Bedeutung stabiler und labiler Einflussfaktoren. Im Mittelpunkt von HU3 steht die Frage nach dem Einfluss stabiler Faktoren auf die situative Risikobereitschaft.

Zur Orientierung findet sich in Abbildung 11 ein Gesamtüberblick der durchgeführten Studien im Rahmen des Forschungsprogramms.

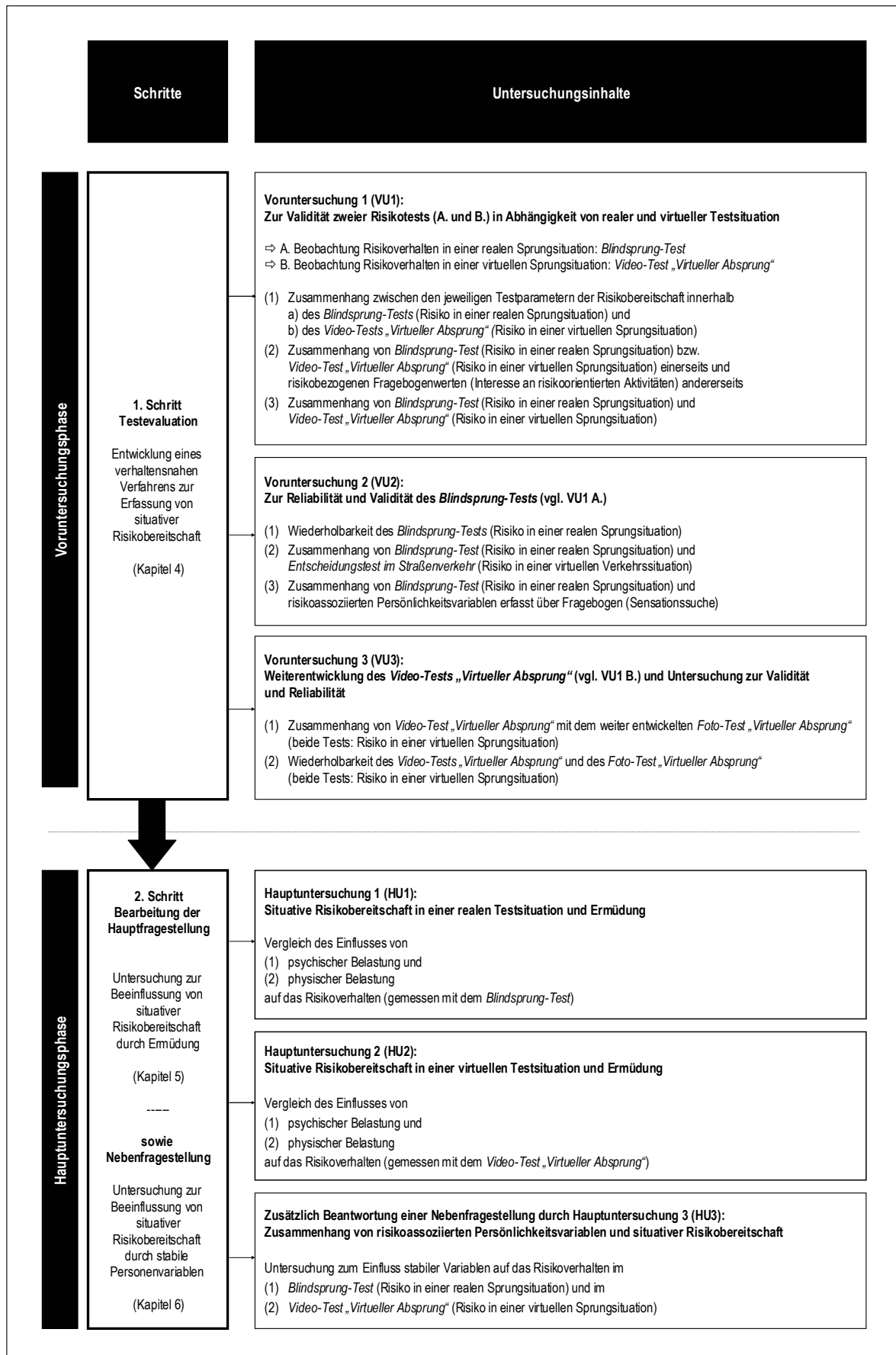


Abbildung 11: Gesamtüberblick über die Studien innerhalb des Forschungsprogramms

Abbildung 11 verdeutlicht zusammenfassend, dass in einem ersten Schritt nach der Testentwicklung die Testevaluation in drei voneinander unabhängigen Voruntersuchungen erfolgt (Kapitel 4). Nachdem zwei brauchbare Verfahren entwickelt und geprüft worden sind, findet im zweiten Schritt die Untersuchung der Hauptfragestellung in zwei voneinander unabhängigen Untersuchungen statt (Kapitel 5). Der Vergleich des Einflusses von physischer und psychischer Belastung auf die Risikobereitschaft einer Person wird in HU1 in der vermeintlich realen Risikosituation geprüft, während in HU2 die realitätsnahe virtuelle Risikosituation zum Einsatz kommt. Zudem wird die Hauptuntersuchung genutzt, um zu überprüfen, ob die situative Risikobereitschaft gemessen mit den neu entwickelten Verfahren, mit stabilen Personenmerkmalen in Beziehung steht (HU3; Kapitel 6).

4 Entwicklung eines verhaltensnahen Verfahrens zur Erfassung von situativer Risikobereitschaft

Die bisherigen Ausführungen haben verdeutlicht, dass es insbesondere im Bereich des Risikos und speziell in der adäquaten Erfassung von Risikobereitschaft in realen Entscheidungssituationen mit körperlicher Gefahr noch offene Fragen gibt (vgl. Kapitel 2.1.3). Häufig kommen persönlichkeitsorientierte Verfahren zum Einsatz, situative Einflüsse auf die Risikobereitschaft stehen dabei im Hintergrund. Daneben ist bei den bislang eingesetzten Verfahren die Realitätsnähe kritisch zu betrachten, weil angenommen werden muss, dass die Risikoentscheidung in einem Test in hohem Maße von der Realitätsnähe der Risikosituation abhängig ist. Diese ist insbesondere in Fragebogenverfahren nur bedingt gegeben.

Die geschilderten methodischen Probleme finden sich bei der Erfassung der Risikobereitschaft in unterschiedlichen Bereichen und gelten auch für die in dieser Arbeit behandelte situative Risikobereitschaft in körperlich gefährlichen Situationen. Aus diesem Grund befasst sich das vierte Kapitel ausschließlich mit der Erfassung von situativer Risikobereitschaft. Zunächst werden Vorüberlegungen zur Entwicklung geeigneter Testverfahren angestellt. Anschließend erfolgt die Darstellung zweier speziell für die vorliegende Arbeit entwickelter Verfahren beziehungsweise Risikotests. In einer ersten Voruntersuchung (VU1) werden danach erste Hinweise zur Validierung beider Verfahren gesammelt. Es folgen zwei weitere Untersuchungen (VU2 und VU3), in denen jeweils einer der beiden Risikotests im Vordergrund steht. Dabei wird für jeden Risikotest die Reliabilität geprüft und es werden weitere Schritte zur Validierung unternommen.

4.1 Darstellung des Entwicklungsprozesses und Erläuterung der Verfahren

Aufgrund der vorab geschilderten Problematik war es im Rahmen der vorliegenden Arbeit notwendig, zunächst die Erfassung der situativen Risikobereitschaft in körperlich gefährlichen Situationen näher zu betrachten und geeignete Messmethoden zu entwickeln.

4.1.1 Vorüberlegungen zur Methodenentwicklung

In den beiden folgenden Unterkapiteln werden Überlegungen zur Konzeption der verhaltensnahen Risikotests angestellt. Dabei wird insbesondere die Beschaffenheit und Art der gewählten Risikosituation thematisiert.

4.1.1.1 Grundlagen der entwickelten Verfahren

Im Kontext der Entwicklung geeigneter Verfahren wird von der Vermutung ausgegangen, dass die situative Risikobereitschaft sich in konkreten Handlungsabsichten äußert, die ein bestimmtes Verhalten nach sich ziehen. Demnach ist es wichtig, das Verhalten einer Person in einer risikoreichen Entscheidungssituation zu erfassen. Mit den entwickelten Verfahren soll Verhalten in realen Risikosituationen beobachtet werden. Wesentlich ist die Annahme, dass das gezeigte Risikoverhalten in einer möglichst realen Risikosituation einen Rückschluss auf die situative Risikobereitschaft einer Person zulässt.

Zudem muss beachtet werden, dass Entscheidungen in Risikosituationen davon abhängen, ob die körperliche Gefährdung realitätsnah in einem virtuellen Setting angeboten wird oder ob es sich um ein für die jeweilige Person tatsächliches körperliches Risiko handelt. Dies soll in der geplanten Untersuchung durch die Bereitstellung zweier unterschiedlicher riskanter Situationen in einem virtuellen und einem realen Testsetting berücksichtigt werden. Dabei wird das reale Testsetting aus Sicht der jeweiligen Testperson eine wirkliche Gefahr darstellen, die tatsächlich aber kontrolliert und somit nicht gegeben ist. Ob eine

Person bereit ist, ein bestimmtes Risiko zu akzeptieren, sollte sich im konkreten Verhalten der Person in den beiden riskanten Situationen (virtuell und real) zeigen.

Entsprechend der angeführten Überlegungen wurden zunächst zwei unterschiedliche Tests zur Erfassung von situativer Risikobereitschaft entwickelt, der *Blindsprung-Test* und der *Video-Test „Virtueller Absprung“*. Beide Tests basieren auf der Annahme, dass das im Test gezeigte Risikoverhalten in einer vorgegebenen Wahlsituation einen Rückschluss auf die situative Risikobereitschaft der Person zulässt.

Da Risikosituationen als Wahlsituationen gesehen werden, bei denen Leistungs- und Sicherheitstendenzen von Personen gegeneinander abgewogen werden müssen, galt es, für die zu entwickelnden Tests ebenfalls eine entsprechende Entscheidungssituation bereitzustellen. Diese wurde innerhalb der Tests als Sprungsituation definiert, in der die Probanden die Absprunghöhe selbst wählen können. Den beiden entwickelten Methoden ist gemeinsam, dass sie eine Sprungsituation als Risikosituation beinhalten, innerhalb derer eine fehlerhafte Verhaltensentscheidung zu körperlicher Verletzung führen kann. Während die Situation im *Blindsprung-Test* vermeintlich eine reale körperliche Gefährdung mit sich bringt, ist die Gefahr im *Video-Test „Virtueller Absprung“* nicht konkret gegeben. Dort handelt es sich nur virtuell um eine Gefahr, wobei allerdings auch in diesem Setting darauf geachtet wurde, den Bezug zur Realität zu gewährleisten.

Beide Tests zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft wurden mit dem Ziel entwickelt, diese in den späteren Hauptuntersuchungen einsetzen zu können. Entsprechend war es notwendig, die Testgüte der Verfahren im Rahmen von Voruntersuchungen sicherzustellen.

4.1.1.2 Erläuterung zur gewählten Risikosituation

Zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft in der vorliegenden Arbeit wurde als Risikosituation eine Sprungsituation gewählt. Sprungsituationen sind

typische Situationen im Sport, die von vielen Personen mit Risiko in Verbindung gebracht werden. In verschiedenen Sportarten finden sich Sprungsituationen, die unterschiedlich hohe Anforderungen an den Sportler und die Sportlerin stellen. Dabei kann es sich um Sprünge handeln, die mit einem eher geringen Risiko in Verbindung gebracht werden, wie beispielsweise im Sportunterricht der Sprung über den Kasten oder der Absprung vom 1-Meter-Brett beim Schwimmen sowie beim Tennis ein Sprung hin zum Ball. Daneben gibt es Sportarten, wo ein Sprung mit einem höheren Risiko in Verbindung gebracht wird. Dabei handelt es sich beispielsweise um Skispringen, Bungee Jumping oder Paragliding. Unabhängig davon, ob eine Sprung objektiv als gefährlich oder weniger gefährlich eingeschätzt wird, kann die Situation für den jeweiligen Sportler und die Sportlerin auch in vermeintlich weniger riskanten Situationen als problematisch eingeschätzt werden, Angst hervorrufen und je nach situativer Risikobereitschaft dazu führen, den Sprung auszuüben oder nicht.

Die Problematik, dass auch vermeintlich ungefährliche Sprungsituationen für den einzelnen ein großes Risiko bedeuten, wird in den zahlreichen Beiträgen deutlich, die die Struktur und Überwindung von Angst vor Sprungsituationen im Schulsport und im Sport allgemein verdeutlichen (vgl. z.B. Bruckmann & Bruckmann, 1997; Döhring, 2005; Dombrowski, 1992; Hotz, 1980; Karge, 1993; Krüger, 2001; Lange, 2002; Schlechter, 2006; Schnieders, 2005; Schreiber & Funke-Wieneke, 1999; Spaete & Torres, 2001; Wieland, Eckard & Kessler, 1993). Die Liste der Arbeiten könnte noch verlängert werden. Insgesamt wird aufgrund der Ausführungen bis hierher aber bereits ersichtlich, dass jede Sprungsituation als Risikosituation gesehen werden kann.

Jegliche Absprünge bedeuten ein gewisses Risiko und fordern von den Ausführenden mehr oder weniger starke Überwindung. Aus diesem Grund werden auch in empirischen Untersuchungen unterschiedliche Arten von Sprungsituationen genutzt, um vermeintliche Gefahrensituationen für Probanden

zu schaffen. So beispielsweise in einer Untersuchung zum Zusammenhang von Angst und Reaktionszeit bei einer visuellen Wahlreaktionsaufgabe von Jones und Hardy (1988), in der bei einem Teil der Probanden Angst durch einen Sprung aus großer Höhe induziert wurde. Die Teilnehmer in der Angstbedingung hatten im Gegensatz zu den Teilnehmern einer Kontrollbedingung nach Ausführung einer Wahlreaktionsaufgabe von einem Balkon aus, aus einer Höhe von 15 Fuß (4,57 Meter), in eine mit Schaumgummi gefüllte Grube zu springen. Es wurde deutlich, dass die Reaktionszeit der Probanden bei Antizipation einer Gefahr signifikant länger ausfiel als es bei den Probanden ohne Gefahr beobachtet werden konnte.

Während im Experiment von Jones und Hardy (1988) ein Sprung aus einer großen Höhe gewählt wird, um Gefahr zu signalisieren und Angst zu induzieren, zeigen andere Untersuchungen, dass auch Sprünge aus geringeren Höhen oder gar kurze horizontale Sprünge auf ebenem Untergrund als gefährlich erlebt werden können. Dies ergibt sich beispielsweise in einer Untersuchung von Kleinert (2003), in der der Einfluss von Verletzungsangst bzw. -gefahr auf das Bewegungsverhalten geprüft wurde. Die Teilnehmer hatten eine vorgegebene Sprungaufgabe auf einer Sprungplattform zu bewältigen, die sich für die Experimentalgruppe auf einem ein Meter hohen Podest oder für die Kontrollgruppe auf dem Boden befand. In der Experimentalbedingung wurde die Verletzungsgefahr in der Sprungsituation nicht allein durch die Höhe des Podests induziert, auch die Verletzungsanamnese und Sprunginstruktion sensibilisierten die Teilnehmer und führten nach Vermutung des Autors dazu, dass die Teilnehmer die Sprungaufgabe zu Beginn als riskant einschätzen. In der Studie von Kleinert (2003) zeigte sich, dass die Probanden insbesondere bei schwierigen Aufgaben unter der Bedingung „hohe Verletzungsgefahr“ weniger Fehler machten als in der Bedingung „niedrige Verletzungsgefahr“. Dabei wird angenommen, dass eine höhere Verletzungsangst der Probanden in der Sprungsituation dazu führt, dass die Probanden konzentrierter an die Aufgabe herangehen.

Insgesamt wird deutlich, dass unterschiedlichste Arten von Sprungsituationen in Experimenten genutzt werden können, um Probanden in reale oder vermeintlich reale Gefahrensituationen zu bringen und um Unsicherheit oder Angst zu induzieren.

Werden in Untersuchungen Absprünge aus unterschiedlichen Höhen eingesetzt, dann zeigt sich, dass die erlebte Unsicherheit in einer Sprungsituation noch gesteigert werden kann, wenn dem Probanden Informationen bezüglich der Absprungshöhe (z.B. durch Verbinden der Augen) vorenthalten werden. Im Falle der Reduzierung visueller Information gilt beispielsweise, dass Personen ab einer bestimmten von Individuum zu Individuum unterschiedlichen Höhe nicht mehr gewillt sind, blind in die Tiefe zu springen. Dies zeigt Rapp (2001) in einer Studie, in der die Bedeutsamkeit visueller Informationen in Sprungsituation geprüft wurde. In der Untersuchung diente ein höhenverstellbarer Hubtisch als Absprungplattform, von der aus die Probanden blind aus vier festgelegten unterschiedlichen Höhen hinab zu springen hatten. Durch Vorversuche wurde geprüft, welche Höhen sinnvolle Experimentalbedingungen darstellen und es zeigte sich, dass die meisten Probanden nicht mehr bereit waren, aus einer Höhe von mehr als 54 cm abzuspringen.

Betrachtet man die bisherigen Ausführungen genauer, so gilt auch für jede Sprungsituation, dass es sich um eine Wahlsituation handelt, bei der Leistungs- und Sicherheitstendenzen gegeneinander abgewogen werden müssen. Die Entscheidung einen Sprung auszuüben, beinhaltet auf der einen Seite einen eher negativen Aspekt: Es muss ein physisches Risiko eingegangen werden, eine Verletzung kann die Folge sein. Andererseits kann die Ausführung eines gefährlichen Sprungs vom Umfeld positiv bewertet werden und bei Gelingen eine Person als leistungsstark eingeschätzt werden. Somit wird deutlich, dass es sich um eine Wahlsituation handelt, in der der Nutzen, den das Vollbringen einer guten Leistung mit sich bringt, den Kosten, möglicherweise eine Verletzung zu erleiden,

gegenübergestellt und abgewogen werden muss. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch in diesen Situationen persönlichkeitsbezogene und situationsbezogene Variablen die Entscheidung beeinflussen. Aufgrund dieser Überlegungen scheint eine Sprungsituation eine geeignete Testsituation für die entwickelten Verfahren in der vorliegenden Arbeit darzustellen.

4.1.2 Darstellung der entwickelten Verfahren

Nachdem die grundlegenden Annahmen der entwickelten Verfahren zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft im vorherigen Abschnitt dargestellt wurden, befasst sich das folgende Kapitel mit einer detaillierten Beschreibung der beiden entwickelten Verfahren, *Blindsprung-Test* (Risiko in einer realen Sprungsituation) und *Video-Test „Virtueller Absprung“* (Risiko in einer virtuellen Sprungsituation).

4.1.2.1 *Blindsprung-Test*

Der für den Einsatz in der Hauptuntersuchung entwickelte *Blindsprung-Test* beinhaltet für den Probanden eine reale Gefahrensituation, indem von ihnen ein vermeintlich realer Sprung aus einer selbst gewählten Höhe gefordert wird.

Inhalt und Ablauf des *Blindsprung-Tests*

Entsprechend der Vorüberlegungen stellen Absprungsituationen aus einer bestimmten Höhe auch in Labortests ein geeignetes Setting dar, um eine reale Risikosituation repräsentieren zu können. Allerdings ist davon auszugehen, dass ein einfacher Absprung aus einer selbst gewählten Höhe in einem Testlabor von vielen Personen als relativ ungefährlich eingeschätzt werden wird, da aufgrund der gegebenen räumlichen Begrenzung logisch ableitbar keine allzu große Höhe erreicht werden kann. Demnach wäre diese Aufgabe für viele Personen gleichermaßen leicht ausführbar, würde keine riskante Herausforderung darstellen und es wären keine Unterschiede im Risikoverhalten der Personen erkennbar.

Um die Absprungsituation dennoch als Risikosituation im Labor einsetzen zu können, ist es notwendig, durch eine Modifikation eines Aspekts der Aufgabe eine Unsicherheit in die Situation zu bringen. Dies soll dadurch geschehen, dass die Personen die Aufgabe mit verbundenen Augen ausführen müssen. Daher beinhaltet der entwickelte *Blindsprung-Test* zur Erfassung von Risikobereitschaft eine Aufgabe, in der die Teilnehmer glauben, mit verbundenen Augen einen Sprung aus einer selbst gewählten Höhe absolvieren zu müssen.

Für den Test wurde im Vorfeld eine Holzrampe von 400 cm Länge und 50 cm Breite gebaut, die die Probanden während des Tests mit verbundenen Augen seitlich hinaufsteigen müssen (vgl. Abbildung 12 und Abbildung 13). Die Rampe misst an ihrer höchsten Stelle 100 cm, eine Höhe, die entsprechend der Angaben anderer Untersuchungen (vgl. Rapp, 2001) ausreichen sollte, um auch eher risikofreudige Personen in die Untersuchung aufnehmen zu können. Eigene Vorabversuche bestätigen ebenso, dass die gewählte Größe von 100 cm eine Höhe darstellt, aus der die meisten Personen nicht gewillt sind, blind hinab zuspringen.

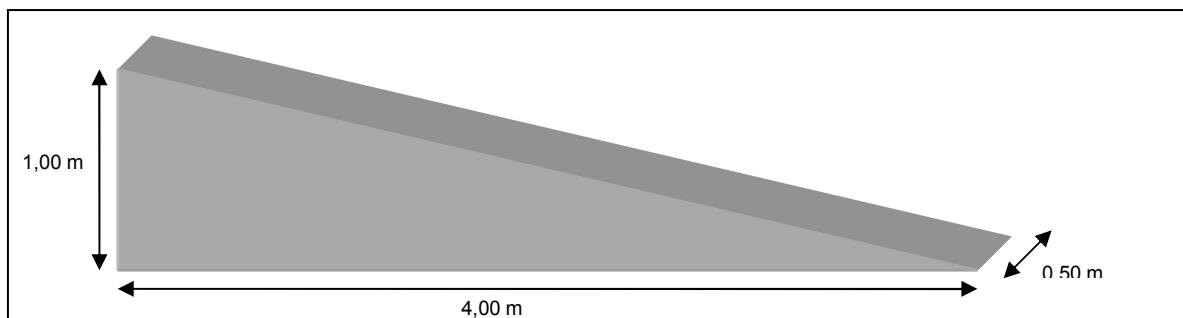


Abbildung 12: Skizze der Rampe im Blindsprung-Test

Aufgabe der Testpersonen ist es, den Aufstieg auf der Schräge der Rampe soweit fortzuführen, bis sie zu dem höchsten Punkt gelangen, an dem sie sich noch trauen, blind hinab zu springen. In der Situation selbst wird den Personen glaubhaft versichert, dass sie tatsächlich mit verbundenen Augen von ihrem gewählten Punkt aus springen müssen.



Abbildung 13: Foto der Rampe mit Versuchsleiter

Um den Probanden im Vorfeld der Testung keinerlei Informationen über die Höhe der Rampe zu geben, findet die Testinstruktion an einem Miniaturmodell der Rampe mit einer Länge von ungefähr 20 cm und einer kleinen Pappfigur statt. Die Proportionen des Miniaturmodells (Rampe und Pappfigur) entsprechen nicht den Maßen der Originalrampe. Die Originalrampe selbst ist für die Probanden nicht sichtbar, die Instruktion findet in einem separaten Raum(-teil) statt.

Es wird vorab darauf hingewiesen, dass die Augen zur Testdurchführung verbunden werden und der weitere Ablauf nach erfolgter Instruktion blind stattfindet. Die Beschreibung der Aufgabenstellung lautet folgendermaßen: „Ihre Aufgabe ist es, die Holzrampe seitlich hoch zu steigen, bis zu dem höchsten Punkt, an dem Sie Ihrer Meinung nach noch ungefährlich nach unten abspringen können. Vom gewählten Punkt aus sollen Sie anschließend auf mein Zeichen hin nach vorne Abspringen. Auf dem Boden befindet sich keine Sprungmatte. Sie müssen die Rampe seitlich hoch steigen und Schritt für Schritt entscheiden, ob Sie

weiter gehen möchten oder nicht. Es ist nicht möglich, einen Schritt zurückzugehen. Auch das Vortasten mit jeweils einem Fuß ist nicht erlaubt.“ Letztlich wird darauf hingewiesen, dass Fragen im Vorfeld gestellt werden müssen. Sobald die Person die Rampe betreten hat, kann der Versuchsleiter keine Auskunft mehr geben, um nicht durch seine Stimme Hinweise auf die tatsächliche Höhe zu geben.

Nach der Instruktion am Modell mit den in Abbildung 14 angeführten Inhalten, erfolgt die Testdurchführung. Die Probanden werden mit verbundenen Augen zur Rampe geführt und dürfen diese bereits mit einem Fuß betreten. Wenn keine Fragen mehr geäußert werden, beginnt der seitliche Aufstieg. Der Versuchsleiter geht direkt vor der Rampe her, um der Testperson gegebenenfalls durch einen Druck gegen die Knie anzeigen zu können, dass sie sich zu weit vorne an der Kante befindet und sicherheitshalber einen Schritt nach hinten zur Mitte der Rampe ausführen muss. Dabei wird bewusst die Region des Knies gewählt, weil der Versuchsleiter diese Körperstelle bei unterschiedlichen Höhen des Probanden auf der Rampe gleichermaßen erreichen kann.

Neben der Sicherung des Aufstiegs ist es zudem Aufgabe des Versuchsleiters, mit Hilfe einer Stoppuhr die Dauer des Aufstiegs festzuhalten. Sobald der Proband stoppt und äußert, dass er den optimalen Punkt zum Absprung erreicht hat, zeichnet der Versuchsleiter die Höhe ab und notiert sich die Sekunden, die der Teilnehmer auf der Rampe für seinen Aufstieg gebraucht hat. Danach führt er den Probanden bis zum vorderen Rand der Rampe und versichert sich, ob dieser zum Absprung bereit ist. Bis zu dem Zeitpunkt werden die Untersuchungsteilnehmer in dem Glauben gelassen, anschließend blind von der Rampe springen zu müssen. Erst danach wird die Handlung noch vor dem Absprung aus Sicherheitsgründen abgebrochen. Die Probanden können die Augenbinde dann abnehmen und die Rampe sehend verlassen.

Instruktion und Hinweise für den Versuchsleiter

Bei der Instruktion erhalten die Probanden zu Beginn die Information, dass ein Test folgt, der erst am Modell erläutert wird, bevor die reale Durchführung erfolgt. Danach wird die Person in den Testablauf eingewiesen.

Folgende Punkte sind wichtige Bestandteile der Instruktion:

- Zur Testdurchführung werden die Augen verbunden und der weitere Ablauf findet blind statt. Die Person sieht die Rampe nicht in der Originalgröße und wird blind zur Rampe hin geführt.
- Aufgabe der Probanden ist es, die Holzrampe seitlich hoch zu steigen, bis zu dem höchsten Punkt, an dem man nach Meinung der jeweiligen Person noch ungefährlich nach unten abspringen kann. Vom gewählten Punkt aus soll der Testteilnehmer mit beiden Beinen nach vorne abspringen. Es wird darauf hingewiesen, dass sich auf dem Boden kein Sprungmatte befindet.
- Die Rampe muss seitlich hoch gestiegen werden. Die Personen müssen sich Schritt für Schritt entscheiden, ob sie weiter gehen möchten oder nicht. Es ist nicht möglich, einen Schritt zurückzugehen. Auch das Vortasten mit jeweils einem Fuß ist nicht erlaubt.
- Hinter der Rampe befindet sich eine Wand, so dass es nicht möglich ist, nach hinten von der Rampe zu stürzen. Vor der Rampe wird der Versuchsleiter sein, der während des Aufstiegs vor der Person hergeht. Dieser gibt ein Zeichen (Druck gegen die Knie), wenn die Person sich zu nahe am vorderen Rand befindet.
- Wenn die Person sich sicher ist, tatsächlich den höchstmöglichen Punkt erreicht zu haben, muss sie stoppen und ansagen, dass sie diesen Punkt gewählt hat. Bevor sie springt, wird der Versuchsleiter die Höhe abzeichnen und die Person bis zum Rand der Rampe führen.
- Fragen müssen im Vorfeld gestellt werden. Sobald die Person die Rampe betreten hat, kann der Versuchsleiter keine Auskunft mehr geben, um nicht durch seine Stimme Hinweise auf die tatsächliche Höhe zu geben.

Abbildung 14: Zusammenfassende Hinweise für die Testdurchführung

Testparameter des *Blindsprung-Tests*

Im Rahmen des Testverlaufs werden zunächst zwei Parameter erfasst. Erstens wird der *zurückgelegte Weg* auf der Rampe in Zentimetern festgehalten (Strecke vom Beginn der Rampe bis zum unteren Fuß des Probanden). Zweitens

wird mit einer Stoppuhr die *Zeit* registriert, in der die Probanden die Rampe hinaufsteigen (Datenerfassungsblatt im Anhang A 1). Aus den beiden erfassten Parametern wird nach der Durchführung drittens die *Geschwindigkeit* berechnet, mit der sich die Personen auf der Rampe bewegen. Zudem lässt sich viertens aus der zurückgelegten Strecke die tatsächliche *Höhe* der Probanden berechnen.

Da die beiden letzten Parameter (*Höhe* und *Geschwindigkeit*) eindeutig interpretierbar sind und zwischen den Probanden verglichen werden können, gehen diese in die statistischen Berechnungen ein. Die *Geschwindigkeit* des Aufstiegs (auch *Aufstiegsgeschwindigkeit*) ist von Person zu Person verschieden und hängt zudem damit zusammen, ob die Person in der Situation Angst oder Unsicherheit verspürt. Es ist zu vermuten, dass die Testteilnehmer, die Angst davor haben, sich beim folgenden Sprung zu verletzen, vorsichtiger aufsteigen und gewissenhafter an die Entscheidung für einen Absprungpunkt gehen. Dies dürfte dazu führen, dass diese Personen die Rampe langsamer hinaufsteigen.

Die *Höhe* des Absprungpunktes (auch *Absprunghöhe*), die neben der *Geschwindigkeit* in die Auswertung eingeht, ist in jeglichen Sprungsituationen eine zentrale Variable. Wie bereits beschrieben beinhaltet jede Sprungsituation für eine Person ein Risiko, sich zu verletzen. Die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung in der konkreten Situation ist von verschiedenen situativen Parametern abhängig. Einer davon ist die *Höhe* des Absprungpunktes. Unterschiedliche Höhen bergen für Personen unterschiedlich hohe Verletzungsgefahren. Für hohe *Absprunghöhen* ist anzunehmen, dass sie eine größere Angst vor Verletzung bedeuten. Das zeigt sich in verstärktem Maße, wenn eine Person nicht weiß, in welcher Höhe sie sich befindet und gezwungen ist, blind hinab zu springen. In diesem Fall sind die meisten Personen durchaus bereit, aus geringen Höhen abzuspringen. Dies gilt, bis die jeweilige Person an eine Höhe gelangt, aus der sie maximal bereit ist zu springen. Wie die Untersuchung von Rapp (2001) und eigene Vorversuche zeigen, sind Personen ab einer bestimmten von Individuum zu Individuum

unterschiedlichen Höhe nicht mehr gewillt, blind in die Tiefe zu springen. Es wird insgesamt deutlich, dass Sprungsituationen in unterschiedlichem Ausmaß angstbesetzt sind und die körperbezogene situative Risikobereitschaft einer Person abbilden können.

In der für den *Blindsprung-Test* gewählten Sprungsituation haben die Personen im Einklang mit der oben angeführten Definition von Risikosituationen und den Ausführungen zu Sprungsituationen allgemein zwischen verschiedenen Alternativen zu wählen. Während des Tests müssen zwei sich widersprechende Ziele abgewogen werden. Auf der einen Seite steht das Ziel, das Verletzungsrisiko zu minimieren, auf der anderen Seite das Ziel, die größtmögliche Höhe zu erreichen. Da von den Teilnehmern verlangt wird, den höchsten Punkt zu bestimmen, an dem man ihrer Meinung nach noch ungefährlich und körperlich unversehrt nach unten abspringen kann, gilt es, einerseits das Verletzungsrisiko möglichst gering zu halten. Die Unsicherheit und somit die schlechte Abschätzbarkeit des Verletzungsrisikos ist dadurch gegeben, dass die Untersuchungsteilnehmer die Rampe im Vorfeld der Untersuchung nicht gesehen haben und auch in der Situation selbst nicht erkennen, wie weit sie tatsächlich vom Boden entfernt sind. Aufgrund der fehlenden visuellen Information ist es den Probanden demnach unklar, welcher Grad der Sicherheit ausreichend ist. Andererseits soll die Person aber den für sie höchstmöglichen Absprungpunkt erreichen und somit möglichst hoch steigen.

Der Proband muss bei jedem Schritt entscheiden, ob die beiden Ziele für ihn in einem angemessenen Verhältnis stehen. Wenn der Teststeilnehmer zu hoch steigt und dadurch das Ziel verfehlt, das Verletzungsrisiko gering zu halten, kann es vermeintlich zur Verletzung kommen. Bei zu geringer Höhe hat der Proband das Ziel verfehlt, die maximal mögliche Absprunghöhe zu erreichen, was zu Unzufriedenheit bezüglich des Testergebnisses führen kann.

4.1.2.2 Video-Test „Virtueller Absprung“

Neben der Entwicklung eines Verfahrens zur Erfassung von Risikoentscheidungen in einer realen Situation wurde in einem zweiten Schritt ein Test entwickelt, in dem ein körperliches Risiko möglichst real vorstellbar in einer Computersituation simuliert wird. Die Risikosituation wird durch die computergestützte Darstellung einer Absprungsituation auf einer schräg ansteigenden Mauer konstruiert.

Dadurch soll im virtuellen Test eine dem *Blindsprung-Test* ähnliche körperlich gefährliche Situation gestellt werden, die bei hohem Risiko und riskanter Entscheidung annähernd gleiche Konsequenzen für die Versuchsteilnehmer nach sich zieht. Entsprechend wurde auch virtuell eine Sprungsituation konzipiert, in der eine Absprunghöhe frei wählbar ist und in der höheres körperliches (vorgestelltes) Risiko bei höherer Absprunghöhe gegeben ist.

Inhalt und Ablauf der Video-Tests „Virtueller Absprung“

Es wird davon ausgegangen, dass eine der *Blindsprung-Test*-Situation ähnliche Entscheidungssituation hervorgerufen werden kann, wenn die Probanden das Bild einer Person sehen, die eine schräg ansteigende Mauer seitlich hoch steigt. Der Versuchsteilnehmer soll sich in die Person hineinversetzen und entscheiden, von welcher Stelle ein Absprung noch gefahrlos möglich ist.

Demnach wird im zweiten Test zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft eine kurze Videosequenz (Dauer 42,2 Sekunden) genutzt, in der eine Person zu sehen ist, die eine Mauer schrittweise seitlich hoch steigt. Bei der Mauer handelt es sich um eine Bruchsteinmauer, die seitlich ansteigt. An ihrem höchsten Punkt misst die Mauer 4,10 m mit einer Bodenlänge von 7,80 m. Die Schräge der Mauer beginnt in einer Höhe von 65 cm und der Aufstieg erstreckt sich über eine Länge von 8,10 cm. Auch wenn die Person, die die Mauer seitlich hinaufsteigt, insgesamt deutlich zu erkennen ist, so sind Einzelheiten (z.B.

Gesichtsausdruck) im Detail nicht sichtbar (vgl. Abbildung 15). Dies soll es den Testteilnehmern erleichtern, sich selbst unvoreingenommen in die Situation hineinversetzen zu können.

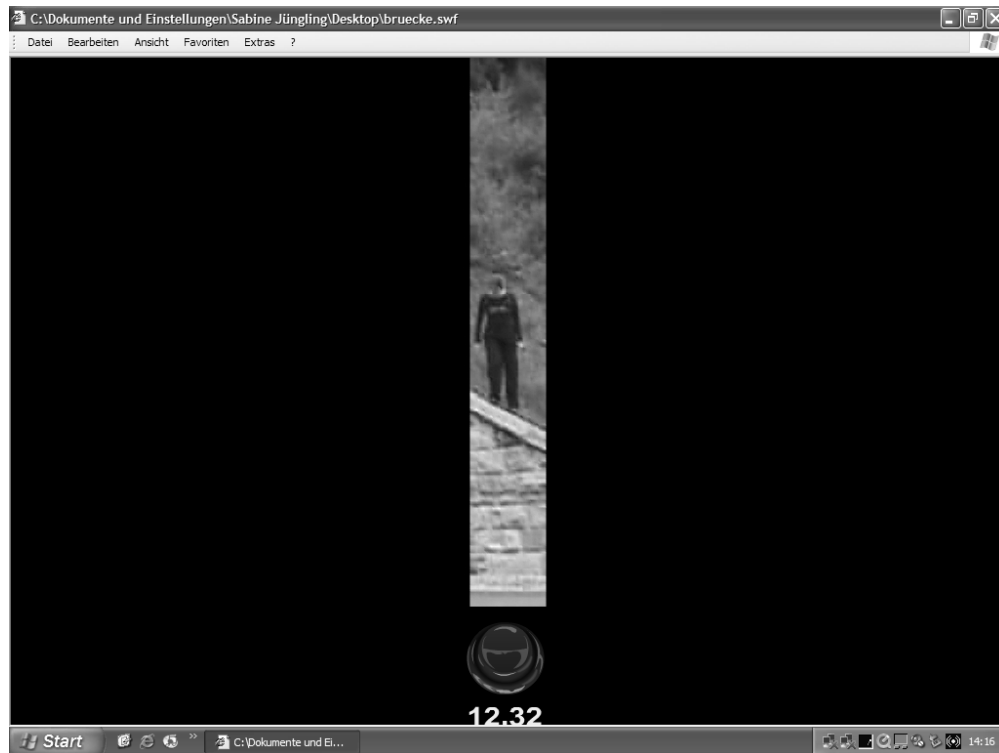


Abbildung 15: Screenshot beim Abspielen der Videoaufnahme im Video-Test „Virtueller Absprung“

In der Testsituation sitzt der Proband vor einem Computerbildschirm und wird gebeten, die Hand auf die Maus zu legen und im Verlauf des Tests nur die linke Maustaste zu nutzen. Auf dem Bildschirm wird im späteren Verlauf des Tests der Film des Aufstiegs sichtbar. Dabei wird bei der Bildanzeige darauf geachtet, dass die Testperson nur einen schmalen Streifen des Aufstiegs mitverfolgen kann und nie die gesamte Mauer im Blick hat (vgl. Abbildung 15). Im Falle einer Testwiederholung soll dadurch gewährleistet sein, dass der jeweilige Proband keine Gelegenheit hat, sich die Mauer im Ganzen und damit verbunden Details an bestimmten Stellen einzuprägen und diese mit bestimmten Höhen zu verbinden.

Die Testung der situativen Risikobereitschaft erfolgt in zwei Schritten, wobei der Proband erst im Verlaufe des Tests über die zwei Testabschnitte aufgeklärt wird. Zunächst wird der Versuchsteilnehmer darüber informiert, dass auf dem

Bildschirm ein Video von einer Person zu sehen ist, die seitlich eine schräg ansteigende Mauer hinaufsteigt. Für den ersten Testschritt wird der Proband gebeten, den Film selbst durch einen Tastendruck starten, den Aufstieg anschauen und sich in die Person auf der Mauer hineinzusetzen. Wenn die Person im Film den höchsten Punkt erreicht hat, an dem man nach Meinung des Probanden noch ungefährlich nach unten abspringen kann, soll er dies durch erneutes Drücken der linken Maustaste signalisieren.

Im Testverlauf wird nun zunächst dieser erste Schritt vollständig durchgeführt, bevor anschließend der zweite Testabschnitt erfolgt. Hierzu erhalten die Probanden die Information, dass es eine zweite Testphase gibt, in der den Teilnehmern eine Augenbinde angelegt wird, da es nun darum gehen soll, den gleichen eben gesehenen Aufstieg nun in der Vorstellung bis zum ursprünglich gewählten Absprungpunkt durchzugehen (vgl. Abbildung 16). Der Proband soll den imaginären Start des Aufstiegs und den Stopp der Person wiederum durch einen jeweiligen Maustastendruck anzeigen. Nach der Erläuterung des Procedere für den zweiten Testabschnitt werden dem Testteilnehmer die Augen verbunden und der Film wird erneut von dem Probanden selbst gestartet. Der Aufstieg wird in der Vorstellung mitverfolgt und wiederum an dem Punkt gestoppt, der nach Meinung der Probanden dem vorher selbst gewählten sicheren Absprungpunkt entspricht.

Die zweite Testphase, in der die Probanden mit verbundenen Augen agieren müssen wurde gewählt, um die Ähnlichkeit zum *Blindsprung-Test* zu erhöhen. Ähnlich wie beim *Blindsprung-Test* wird auch im zweiten Testabschnitt des *Video-Test „Virtueller Absprung“* die visuelle Information reduziert und dadurch eine größere Entscheidungsunsicherheit integriert. Der Proband ist in dieser Phase allein auf seine Vorstellungskraft angewiesen und muss versuchen, möglichst nahe an den höchstmöglichen Absprungpunkt heranzukommen ohne ihn jedoch zu überschreiten und somit ein zu hohes Verletzungsrisiko einzugehen.



Abbildung 16: Proband in der Testsituation des Video-Tests „Virtueller Absprung“

Für die Auswertung werden jeweils die Sekunden im Programm selbst angezeigt, nach denen der Proband sehend und blind den Film stoppt. Es ist nur dem Versuchsleiter möglich, die abgelaufene Zeit zu sehen.

Testparameter des Video-Tests „Virtueller Absprung“

Als Testparameter wird im Video-Test „Virtueller Absprung“ die Dauer des Aufstiegs in Sekunden registriert. Die Zeitspanne vom Start des Films durch den Probanden bis zum Stopp am höchsten Absprungpunkt dient in diesem Test sowohl für den Durchgang „sehend“ (Testparameter: „Einschätzung sehend“) als auch für den Durchgang „blind“ (Testparameter: „Einschätzung blind“) als Parameter zu Bestimmung der situativen Risikobereitschaft (Datenerfassungsblatt im Anhang A 2.). Es wird davon ausgegangen, dass eine Person bei jedem Schritt der Filmperson entscheiden muss, ob der höchstmögliche ungefährliche Absprungpunkt erreicht ist. Je länger ein Proband den Aufstieg fortführen lässt,

desto mutiger erscheint die Person und desto höher erscheint die situative Risikobereitschaft. Denn es gilt, je höher die Person aufsteigt, desto gefährlicher wird die Absprungsituation und desto größer die Gefahr, eine Verletzung zu erleiden. Dies gilt sowohl für den Testabschnitt „sehend“ als auch für den Testdurchlauf „blind“.

Es wird deutlich, dass die Risikosituation im *Video-Test „Virtueller Absprung“* von der Struktur her der Risikosituation im *Blindsprung-Test* gleicht. Auch in dieser virtuellen Sprungsituation haben die Personen zwischen verschiedenen Alternativen zu wählen und müssen zwei sich widersprechende Ziele abwägen: Minimierung des Verletzungsrisikos auf der einen Seite versus Erreichen einer größtmöglichen Höhe auf der anderen Seite (vgl. Kapitel 4.1.2.1).

4.2 Voruntersuchung 1 (VU1) – Zur Validität zweier Risikotests in Abhängigkeit von realer und virtueller Testsituation

Nachdem die beiden entwickelten Verfahren, der *Blindsprung-Test* (Risiko in einer realen Sprungsituation) und der *Video-Test „Virtueller Absprung“* (Risiko in einer virtuellen Sprungsituation) im vorherigen Abschnitt vorgestellt wurden, beschreibt der folgende Abschnitt eine erste Untersuchung zur Validierung der Verfahren. Es erfolgt zunächst die Bestimmung des Zusammenhangs der Testparameter innerhalb des jeweiligen Risikotests, bevor die Beziehung der Testparameter zu einem Kriterium ermittelt wird. Des Weiteren wird der Zusammenhang zwischen der situativen Risikobereitschaft im realen und der situativen Risikobereitschaft im virtuellen Testsetting näher betrachtet.

4.2.1 Fragestellungen der VU1

Da die beiden Methoden zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft selbst entwickelt sind, war es notwendig, sie im Vorfeld einer möglichen Anwendung in den Hauptuntersuchungen hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit zu prüfen und erste Schritte zur Validierung zu unternehmen.

In beiden Risikotests erfolgt die Bestimmung der situativen Risikobereitschaft jeweils über zwei Parameter (*Höhe* und *Geschwindigkeit* sowie „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“). Die Parameter wurden vorab im Rahmen der Testentwicklung (vgl. Kapitel 4.1) anhand logischer und theoretischer Überlegungen augenscheinlich als geeignete Indikatoren zur Erfassung des Zielmerkmals beziehungsweise des Konstrukts „Situative Risikobereitschaft“ bestimmt. Entsprechend der Annahmen dienen in den Risikotests jeweils beide Parameter als Maß für das genannte Konstrukt. Demnach ist eine gewisse Übereinstimmung der Testparameter *innerhalb* des jeweiligen Risikotests, also *innerhalb* des realen Risikotests (*Blindsprung-Tests*) einerseits und *innerhalb* des virtuellen Risikotests (*Video-Test „Virtueller Absprung“*) andererseits, zu erwarten. Sich ergebende Zusammenhänge zwischen den Testparametern zeigen, ob die Parameter gleiche Facetten des Konstrukts erfassen und ob eine gewisse innere Stimmigkeit besteht. Die Ergebnisse könnten damit im weitesten Sinne einen Beitrag zur Konstruktvalidierung² leisten. Als erste forschungsleitende Frage der VU1 ergibt sich daher:

- (1) *Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den verschiedenen Testparametern der Risikobereitschaft innerhalb*
- a) der realen Risikotestsituation (Blindsprung-Test)*
 - b) der virtuellen Risikotestsituation (Video-Test „Virtueller Absprung“)*

Im Rahmen der weiteren Bestimmung der Testgüte beider Verfahren ist die Validierung an einem Außenkriterium von Interesse. Es stellt sich die Frage, ob

² Zur Konstruktvalidität schreibt Fisseni (1997, S. 106): Es wird „das Konstrukt, dessen Indikator das Testverhalten ist, (...) eingebettet in ein sogenanntes ‚nomologisches Netz‘ theoretisch verwandter oder theoretisch entfernter Konstrukte. Für die konkrete Durchführung der Validierung liefert die Konzeption keine Handlungsanweisung. Sie formuliert ein Prinzip, ein Programm, aber keinen Imperativ für Einzelschritte“.

Als ein klassisches Instrument wird von Fisseni (1997, S. 106) zwar die Faktorenanalyse genannt, allerdings führt er weiter aus, „dass kein Vorgehen angebbbar [ist], das allein Konstruktvalidität verbürgte“, auch nicht die Faktorenanalyse.

Nach Fisseni (1997) stellen unter anderem sowohl Interkorrelationsanalysen einzelner Items oder Interkorrelationen von Subskalen eines Tests, als auch Korrelationen des Testkonstrukts mit anderen Kriterien (z.B. Skalen oder Merkmalen), Möglichkeiten im Rahmen des Validierungsprozesses dar.

Konstruktvalidierung schließt inhaltliche und kriteriumsbezogene Validität ein (Fisseni, 1997).

die Ergebnisse der beiden entwickelten Risikotests mit anderen eher stabilen Risikotestwerten (ermittelt über Fragebogen) in Verbindung stehen. Dabei sollte es sich um solche stabilen Risikotestwerte handeln, die bereits hinsichtlich ihrer Testgüte geprüft wurden.

Da die entwickelten Risikotests *Blindsprung-Test* und *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ mit dem Ziel eingesetzt werden, das Risikoverhalten zu erfassen und einen Rückschluss auf die situative Risikobereitschaft zu ermöglichen, wird eine Beziehung der Ergebnisse zu anderen stabilen risikobezogenen Testwerten erwartet. Entsprechend ergibt sich im Rahmen der VU1 folgende zweite Forschungsfrage:

(2) *Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Risikobereitschaft (in realitätsnahen virtuellen sowie in realen Risikotestsituationen) und eher stabilen risikobezogenen Testwerten?*

Im Rahmen dieser zweiten Forschungsfrage soll konkret geprüft werden, ob Personen mit hohen Risikotestwerten in den beiden entwickelten Verfahren auch grundsätzlich eher risikoorientierte Aktivitäten ausüben und Wagemut im Sport schätzen.

Nachdem bereits durch die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage weitere Hinweise zur Validität vorliegen, ist letztlich zu untersuchen, ob die beiden entwickelten Verfahren bei ein und derselben Person zu ähnlichen Ergebnissen führen. Die Annahme einer möglichen Übereinstimmung der Testwerte im realen und virtuellen Test liegt darin begründet, dass beide Verfahren die situative Risikobereitschaft in einer ähnlichen Wahlsituation, einer Sprungsituation, untersuchen. Zudem erfassen beide Tests die körperliche situative Risikobereitschaft - wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß - realitätsnah, weshalb eine Übereinstimmung der Ergebnisse einleuchtend erscheint.

Demnach ergibt sich als dritte forschungsleitende Frage der VU1:

(3) Bestehen Zusammenhänge zwischen der Risikobereitschaft in virtuellen und der Risikobereitschaft in realen Risikotestsituationen?

Durch die Beantwortung dieser dritten Forschungsfrage sollten sich letztlich weitere Hinweise auf die valide Einsetzbarkeit der beiden entwickelten Risikotests ergeben.

4.2.2 Methodisches Vorgehen in VU1

Der folgende Abschnitt schildert die Untersuchung zur Beantwortung der beiden angeführten Forschungsfragen.

4.2.2.1 Stichprobe in VU1

An der Untersuchung nahmen insgesamt 33 Personen teil, davon 15 männlich und 18 weiblich. Das Alter der Teilnehmer erstreckte sich über einen Bereich von 23 bis 31 Jahren ($M^3 = 26.97$, $SD^4 = 2.15$).

Alle Testpersonen waren sportlich aktiv und trieben durchschnittlich ungefähr dreimal in der Woche Sport ($M = 3.30$, $SD = 1.28$). Dabei wurden innerhalb der Stichprobe unterschiedliche Sportarten ausgeübt, sowohl Mannschaftssportarten wie beispielsweise Volleyball, Basketball oder Hockey als auch Individualsportarten wie Laufen, Schwimmen oder Radsport (vgl. Abbildung 17).

Innerhalb der Stichprobe gaben 13 Personen an, in den letzten zwölf Monaten eine Verletzung im Beinbereich gehabt zu haben. Dabei handelte es sich beispielsweise um Zerrungen, Brüche oder Bänderrisse. Von den Befragten berichteten 17 Personen, in der Vergangenheit bereits eine Verletzung als Folge eines Sprunges oder in einer Sprungsituation erlitten zu haben. Es wurde darauf geachtet, dass keiner der Testteilnehmer zum Untersuchungszeitpunkt akut

³ M = Mittelwert

⁴ SD = Standardabweichung

verletzt war. Alle an der Untersuchung teilnehmenden Personen waren zum Testzeitpunkt körperlich fit.

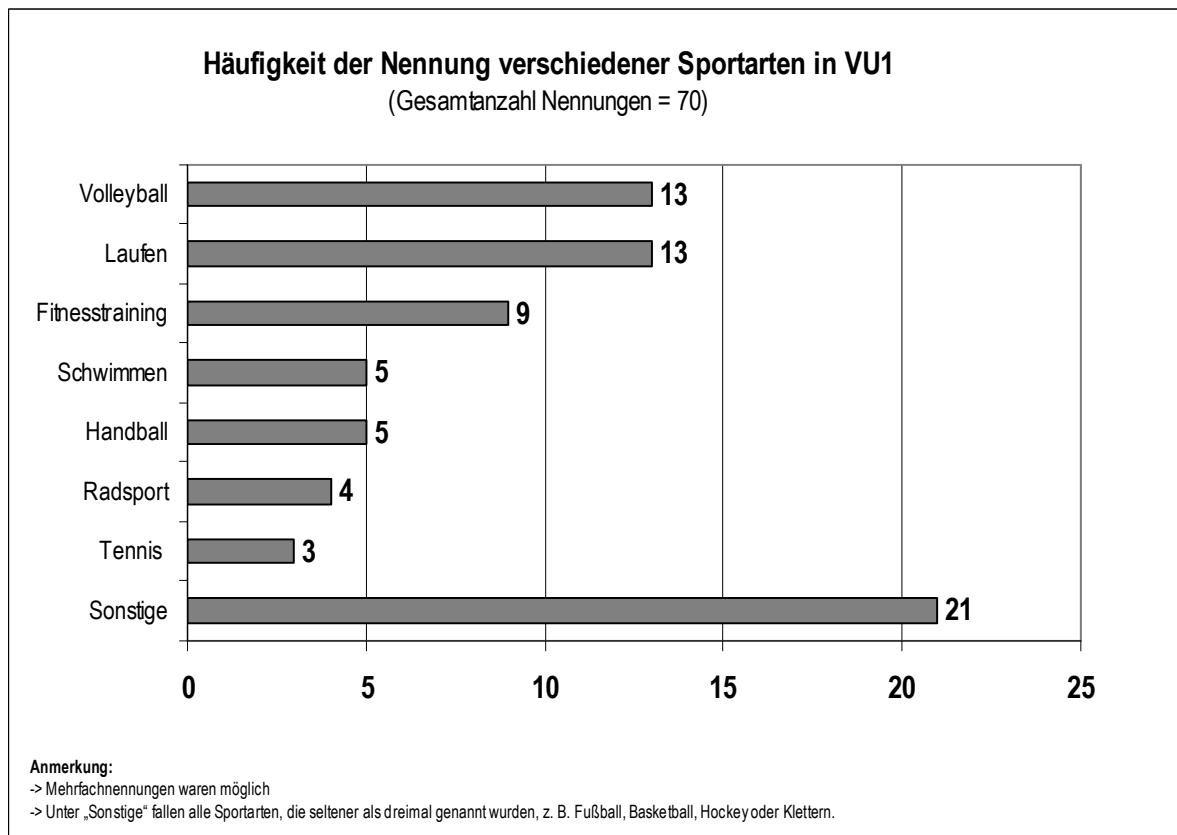


Abbildung 17: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in VU1

4.2.2.2 Eingesetzte Verfahren in VU1

Zur Beantwortung der drei Fragestellungen wurden bei den gleichen Personen beide entwickelten Tests zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft (*Blindsprung-Test* [vgl. 4.1.2.1] und *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ [vgl. 4.1.2.2]) eingesetzt.

Speziell um die zweite Fragestellung bearbeiten zu können, kamen zusätzlich zu den entwickelten Risikoverfahren die ATPA-Skalen (ATPA = Attitudes Toward Physical Activity) von Kenyon (1968) in der deutschsprachigen Übersetzung (ATPA-D-Skalen) von Singer et al. (1987) zum Einsatz. Dabei handelt es sich um einen Fragebogen zur Erfassung der Einstellung gegenüber sportlicher Aktivität.

In diesem Kontext wird sportliche Aktivität als mehrdimensionales Konzept aufgefasst, das unterschiedlichen Zielen dienen kann und mit dem sich unterschiedliche Bedürfnisse einer Person befriedigen lassen. Entsprechend wird die Einstellung gegenüber sportlicher Aktivität im Gesamtbogen auf den folgenden sechs Skalen erfasst:

1. Soziale Erfahrung (Befriedigung sozialer Bedürfnisse)
2. Gesundheit/Fitness (Verbesserung von Gesundheit und Fitness)
3. Spannung/Risiko (Erleben von Spannung und kontrollierbarem Risiko)
4. Ästhetische Erfahrung (Befriedigung ästhetischer Bedürfnisse)
5. Katharsis (Abbau emotionaler Spannungen)
6. Asketische Erfahrung (asketische Erfahrung beim Anstreben hoher Leistung)

In der vorliegenden Arbeit sollte die Skala 3 „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen genutzt werden, um die Einstellung der Probanden hinsichtlich Risiko im Sport zu erfragen und einen Hinweis auf die Risikobereitschaft zu erhalten. Durch die Fragen der Subskala wird erfasst, wie Personen das Ausüben sportlicher Aktivität als Instrument einschätzen beziehungsweise als Möglichkeit nutzen, um Wagnis, Gefahr und Nervenkitzel zu erleben.

Bereits in der Originalversion von Kenyon (1968) wurden unterschiedliche Formen des Bogens für Frauen und Männer entwickelt. Diese geschlechterbezogene Differenzierung findet sich auch in der deutschen Version von Singer et al. (1987). Insgesamt bilden in der männlichen und weiblichen Form jeweils 8 Items die Dimension „Spannung/Risiko“ ab. Typische Aussagen innerhalb des Fragebogen sind beispielsweise in der männlichen Version Item 6: *„Für den Nervenkitzel, den manche Sportarten, wie z.B. Bergsteigen oder Bobfahren mit sich bringen, würde ich sogar die Gefahr einer Verletzung in Kauf*

nehmen“ oder in der weiblichen Form Item 42: *„Sportarten, die Wagemut erfordern, schätze ich außerordentlich“*.

Die Befragungsteilnehmer können bei jeder einzelnen Aussage auf einer Likert-Skala von „1 = stimme überhaupt nicht zu“ bis „5 = stimme völlig zu“ ihre Einschätzung abgeben.

Untersuchungen zur Testgüte werden im Testmanual von Singer et al. (1987, S. 96ff.) berichtet. Dabei ergaben sich Hinweise auf die Reliabilität des Verfahrens. Die nach der Spearman-Brown-Formel geschätzte interne Konsistenz für die einzelnen Skalen 1 bis 6 der weiblichen Form unter Berücksichtigung aller untersuchten Altersgruppen erstreckte sich über einen Bereich von .76 bis .89. Speziell für die Skala 3 „Spannung/Risiko“ werden in den Gruppen von über 18jährigen Schülerinnen, Sportstudentinnen sowie Studentinnen anderer Fachrichtungen Werte im Bereich von .89 bis .91 berichtet. Für die männliche Form (Skalen 1 bis 6 über alle untersuchten Altersgruppen) finden sich im Hinblick auf die interne Konsistenz, geschätzt nach Spearman-Brown, Werte von .70 bis .89. Betrachtet man speziell die Skala 3 „Spannung/Risiko“ bei den Gruppen von über 18jährigen Schülern, Sportstudenten und Studenten anderer Fachrichtungen, dann ergeben sich interne Konsistenzen von .89 bis .93.

Neben den Untersuchungen zur Reliabilität finden sich im Manual unterschiedliche Hinweise auf die Validität der Verfahren (vgl. Singer et al., 1987, S. 100ff.). Zur Bestimmung der Validität werden dabei von den Autoren unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt und beispielsweise faktorenanalytische Untersuchungen eingesetzt oder Gruppenvergleiche vorgenommen. Es stellte sich beispielsweise heraus, dass Sportler, die vorwiegend Risikosportarten, Mannschaftssportarten, Schwimmen oder Geräteturnen ausübten, teilweise gut interpretierbare Einstellungsunterschiede in den ATPA-D-Skalen zeigten und sich auf der Basis ihrer Subskalenwerte hochsignifikant ($p \leq .001$) voneinander trennen ließen.

Zusammenfassend gilt im Hinblick auf die Testgüte speziell für die Skala 3 „Spannung/Risiko“, dass diese in der weiblichen und männlichen Form mit „hinreichender Zuverlässigkeit“ und „faktoriell (...) überzeugender Gültigkeit“ für Gruppenvergleiche bei Personen ab 14 Jahren einsetzbar ist Singer et al. (1987, S. 133).

4.2.2.3 Untersuchungsablauf in VU1

Nach der Erfassung der demographischen Daten der Probanden zu Beginn der Untersuchung startete anschließend die Hauptphase der Testung. Im weiteren Verlauf führte die Hälfte der Teilnehmer nacheinander (1) den *Blindsprung-Test* (reales Risiko) und (2) den computergestützten *Video-Test „Virtueller Absprung“* (virtuelles Risiko) durch. Die andere Hälfte der Personen durchlief die Risikotestungen in der umgekehrten Reihenfolge. Dieses Vorgehen wurde gewählt, um eine systematische Beeinflussung durch die Testreihenfolge ausschließen zu können. Die Zuweisung zu den beiden Gruppen erfolgte randomisiert.

Zwischen beiden Risikotests wurde eine Wartezeit eingeführt, in der die Testpersonen vom Thema Risiko abgelenkt wurden. Dies sollte gewährleisten, dass die Beeinflussung der Ergebnisse des zweiten durch den ersten Test so gering wie möglich ausfällt. Zur Ablenkung mussten die Personen eine etwa 15minütige Dokumentation über die Kanareninsel „La Gomera“ anschauen und anschließend einige Fragen dazu beantworten. Zum Abschluss der Untersuchung füllten die Testpersonen die ATPA-D-Skalen von Singer et al. (1987) aus.

4.2.2.4 Konkretisierte Annahmen in VU1

Zur Beantwortung der vorab aufgestellten Forschungsfragen in VU1 (vgl. Kapitel 4.2.1) stehen verschiedene Testparameter der vorher erläuterten Verfahren im Mittelpunkt.

Im Rahmen der ersten Fragestellung wird geprüft, ob die beiden erfassten Parameter innerhalb der jeweiligen Risikotests übereinstimmen. Für den *Blindsprung-Test* wird angenommen, dass die beiden Parameter *Absprunghöhe* und *Geschwindigkeit* eine hohe Übereinstimmung aufweisen. Personen, die eine hohe *Absprunghöhe* wählen, sollten sich demnach auch mit einer hohen *Geschwindigkeit* auf der Rampe nach oben bewegen. Ähnlich wird im *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ eine hohe Übereinstimmung der „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ erwartet. Ein später Stopp bei der „Einschätzung sehend“ sollte demnach auch einen späten Stopp bei der „Einschätzung blind“ zur Folge haben.

Die zweite Forschungsfrage beschäftigt sich mit dem Zusammenhang der Ergebnisse in den beiden Risikotests *Blindsprung-Test* und *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ einerseits und dem Hang zum Ausüben risikoorientierter Sportaktivitäten, erfasst durch die Skala 3 „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen von Singer et al. (1987), andererseits. Dabei wird vermutet, dass Personen mit großen *Absprunghöhen*, hoher *Geschwindigkeit* oder spätem Stopp bei der „Einschätzung sehend“ oder „Einschätzung blind“ auch hohe Summenwerte bei der Skala Spannung/Risiko erreichen.

Die dritte Fragestellung beschäftigt sich damit, ob zwischen den beiden Parametern des *Blindsprung-Tests* (*Absprunghöhe* und *Geschwindigkeit*) einerseits und den beiden Parametern des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ („Einschätzung sehend und Einschätzung blind“) andererseits Zusammenhänge bestehen. Es wird angenommen, dass Personen, die eine hohe *Absprunghöhe* oder große *Geschwindigkeit* auf der Rampe erreichen, auch eine hohe Sekundenanzahl bei den Parametern „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ zeigen.

4.2.2.5 Datenanalyse in VU1

Die erhobenen Testdaten wurden mittels SPSS Version 11.5 weiterverarbeitet. Zur Beantwortung der drei in VU1 gestellten Forschungsfragen wurden Korrelationskoeffizienten berechnet. Da alle in die Analysen eingehenden Daten intervallskaliert waren beziehungsweise eine Auswertung auf Intervallskalenniveau rechtfertigen (siehe dazu auch Bortz, 1993⁵) wurden Produkt-Moment-Korrelationen⁶ nach Pearson ermittelt.

Die Berechnung von Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson setzt zusätzlich die Annahme der Normalverteilung der erhobenen Daten voraus, was im vorliegenden Fall bei der Stichprobengröße von 33 Personen zutreffen sollte, denn nach Bortz (1993) kann bei einer Stichprobengröße von 30 Personen und mehr von einer Normalverteilung ausgegangen werden.

Je nach Analyseschritt ging entweder die Gesamtstichprobe (mit $n > 30$) oder Teilstichproben nach Geschlecht getrennt ($n < 30$) in die Auswertung ein. Wurden die Daten der Teilstichprobe verwendet, so wurde die Abweichung der Daten von der Normalverteilung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test vorab überprüft.

Die berechneten Korrelationen zur Beantwortung der drei Fragestellungen geben Hinweise auf die Konstruktvalidität der Verfahren. Nach Fisseni (1997) befasst sich die Validität allgemein mit der Frage, wie hoch die inhaltliche Übereinstimmung eines Test-Scores mit einem gemessenen Ziel-Merkmal ausfällt. Die Konstruktvalidität lässt sich speziell als „Übereinstimmung zwischen Test-Score und einem Netz anderer Scores oder anderer Aussagen“ umschreiben (Fisseni, 1997, S. 105-106). Für die konkrete Durchführung der Konstruktvalidierung gibt es nach Fisseni (1997) keine Handlungsanweisung

⁵ „Die meisten Messungen sind „Per-fiat“-Messungen (...), für die Erhebungsinstrumente (Fragebögen, Tests, Rating-Skalen etc.) konstruiert werden, von denen man annimmt, sie würden das jeweilige Merkmal auf einer Intervallskala messen, so daß der gesamte statistische „Apparat“ für Intervallskalen (...) eingesetzt werden kann (...)“ (Bortz, 1993, S. 27).

⁶ In der gesamten Arbeit wird für alle statistischen Tests ein Signifikanzniveau von 5% festgesetzt. Sollte im Einzelfall davon abgewichen werden, dann wird dies im Text ausdrücklich erwähnt und erklärt (vgl. HU3).

(siehe Fußnote in Kapitel 4.2.1). Die Berechnung von Interkorrelationen einzelner Testitems beziehungsweise von Subskalen desselben Tests sowie die Berechnung von Korrelationen zwischen Testkonstrukt und anderen Kriterien werden als mögliche Vorgehensweisen im Rahmen eines Validierungsprozesses genannt. Damit dürften die Berechnungen in allen drei aufgestellten Forschungsfragen als Teil des Prozesses der Konstruktvalidierung gesehen werden.

Speziell bei der Beantwortung der zweiten Forschungsfrage kann nach Fisseni (1997) genauer von einer Bestimmung der Übereinstimmungsvalidität ausgegangen werden. Hinweise zur Validität ergeben sich hier durch die Korrelation (r_{tc})⁷ von Risikotestwert (in jeweils einem der beiden Risikotests) und gemessenem validen Kriterium (Ergebnis in den bereits validierten ATPA-D-Skalen). Wesentlich ist, dass das gewählte Kriterium nicht nur Augenscheinvalidität besitzt, sondern bereits im Vorfeld teststatistisch geprüft und für valide befunden wurde. Für die Bewertung der Höhe der Validität werden folgende Angaben von Weise (1975) herangezogen:

$r_{tc} < .40$ = Validität niedrig

r_{tc} .40 bis .60 = Validität mittel

$r_{tc} > .60$ = Validität hoch.

4.2.3 Darstellung der Ergebnisse von VU1

Im *Blindsprung-Test* erreichten die Testteilnehmer eine durchschnittliche *Absprunghöhe* von 51.70 cm ($SD = 21.22$). Der Weg auf der Rampe wurde im Mittel mit einer *Geschwindigkeit* von 9.59 cm/Sekunde ($SD = 4.75$ cm/Sekunde) zurückgelegt (vgl. Tabelle 1). Für den *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ gilt, dass die Probanden den Aufstieg „sehend“ nach durchschnittlich 12.59 Sekunden ($SD =$

⁷ r_{tc} = Korrelation (r) eines Tests (t) mit einem Kriterium (c)

3.72) stoppten. Im folgenden Durchgang „blind“ wurde der Aufstieg im Mittel nach 11.45 Sekunden ($SD = 5.80$) abgebrochen (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Ergebnisse in beiden Risikotests (VU1)

	Blindsprung-Test		Video-Test „Virtueller Absprung“	
	Höhe	Geschwindigkeit	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“
Mittelwert	51.70	9.59	12.59	11.45
Standardabweichung	21.22	4.75	3.72	5.80
Minimum	23.06	2.19	5.65	3.86
Maximum	91.02	28.18	22.73	36.72

Anmerkungen: $n = 33$; Höhe = cm; Geschwindigkeit = cm/Sekunde; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden

Die erste zu beantwortende Forschungsfrage befasst sich mit dem Zusammenhang der beiden Testparameter innerhalb des jeweiligen Risikotests. Zwischen den beiden Parametern des *Blindsprung-Tests*, *Höhe* und *Geschwindigkeit*, ergeben sich keine signifikanten Korrelationen (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Korrelationen zwischen den beiden Parametern des Blindsprung-Tests (VU1)

		Blindsprung-Test	
		Höhe	Geschwindigkeit
Blindsprung-Test	Höhe	1.00	
	Geschwindigkeit	.17	1.00

Anmerkungen: Korrelationen nach Pearson; $n = 33$; Höhe = cm; Geschwindigkeit = cm/Sekunde; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden.

Betrachtet man die Zusammenhänge zwischen den beiden Parametern des *Video-Tests* „Virtueller Absprung“, so finden sich sehr signifikante Zusammenhänge in Höhe von .64 ($p \leq .01$) zwischen der „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Korrelationen zwischen den beiden Parametern des Video-Tests „Virtueller Absprung“ (VU1)

		Video-Test „Virtueller Absprung“	
		„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“
Video-Test „Virtueller Absprung“	„Einschätzung sehend“	1.00	
	„Einschätzung blind“	.64**	1.00

Anmerkungen: Korrelationen nach Pearson; ** = $p \leq .01$; $n = 33$; Höhe = cm; Geschwindigkeit = cm/Sekunde; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden.

Eine Übereinstimmung der beiden Parameter des Video-Tests „Virtueller Absprung“ ist somit wie erwartet gegeben. Die Werte sprechen für eine hohe Validität. Die erwartete Übereinstimmung für die beiden Parameter des Blindsprung-Tests blieb aus.

Im Rahmen der zweiten Fragestellung sollte der Zusammenhang der Testergebnisse in den entwickelten Risikotests mit eher stabilen Risikowerten, ermittelt über die Skala „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen (Singer et al., 1987), betrachtet werden. Die Auswertung der Daten erfolgte für die weiblichen und männlichen Probanden getrennt. Von den männlichen Testpersonen wurde auf der Subskala 3 „Spannung/Risiko“ im Mittel ein Rohwert von 23.07 ($SD = 3.35$; $PR^8 = 54.47$ mit $SD = 14.66$) erreicht. Die teilnehmenden Frauen erreichten durchschnittlich einen Rohwert von 24.72 ($SD = 7.15$; $PR = 62.56$ mit $SD = 25.79$) auf dieser Skala. Die Überprüfung der erhaltenen Daten (Risikotest- und Fragebogenwerte) in der jeweiligen männlichen und weiblichen Teilstichprobe mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test ergab, dass die gegebenen Verteilungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von der Normalverteilung abweichen (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 1.).

⁸ PR = Prozentrang

Betrachtet man den Zusammenhang der Fragebogendaten mit den Risikotestwerten der vorher entwickelten Verfahren, so zeigen sich für die weibliche Stichprobe signifikante bis sehr signifikante Korrelation der Roh- und Prozentwerte (in Höhe von $r_{tc} = .46$ bis $r_{tc} = .60$) sowohl für die *Geschwindigkeit* im *Blindsprung-Test* als auch für die beiden Testparameter „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ im *Video-Test „Virtueller Absprung“* (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: *Korrelationen zwischen den entwickelten Risikotests (Blindsprung- und Video-Test „Virtueller Absprung“) und den stabilen Risikotestwerten der Skala 3 „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen (VU1)*

r_{tc}	<i>Blindsprung-Test</i>		<i>Video-Test „Virtueller Absprung“</i>		
	<i>Höhe</i>	<i>Geschwindigkeit</i>	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“	
Skala 3 ATPA-D-Rohwerte Männer	-.36	-.35	.52*	.54*	$n = 15$
Skala 3 ATPA-D-Prozentwerte Männer	-.36	-.35	.50	.52*	
Skala 3 ATPA-D-Rohwerte Frauen	.12	.60**	.51*	.59**	$n = 18$
Skala 3 ATPA-D-Prozentwerte Frauen	.18	.46*	.50*	.47*	

Anmerkungen: Korrelationen nach Pearson; ** = $p \leq .01$ / * = $p \leq .05$; n = Anzahl der Probanden; Skala 3 = Skala „Spannung/Risiko“

Entsprechend weisen Frauen mit hohen Risikowerten im Fragebogen schnellere *Aufstiegsgeschwindigkeiten* auf der Rampe auf und stoppen den Aufstieg im *Video-Test „Virtueller Absprung“* in den Durchgängen „sehend“ und „blind“ später als Frauen mit niedrigen Kennwerten im Fragebogen.

Für die männliche Teilstichprobe ergeben sich lediglich signifikante Korrelationen der Fragebogenergebnisse mit dem *Video-Test „Virtueller Absprung“* (in Höhe von $r_{tc} = .52$ bis $r_{tc} = .54$). Die Rohwerte des Fragebogens

korrelieren im Durchgang „sehend“ und „blind“ signifikant mit der Anzahl der Sekunden. Für die Prozentwerte findet sich die signifikante Korrelation lediglich mit der „Einschätzung blind“. Bei der „Einschätzung sehend“ ergeben sich hier zwar auch mittlere Korrelationseffekte, diese verpassen das gesetzte Signifikanzniveau von $p \leq .05$ allerdings knapp. Insgesamt finden sich somit für die männliche Stichprobe auch einige Hinweise darauf, dass höhere Risikobereitschaft im Fragebogen mit einem längeren virtuellen Aufstieg verbunden ist.

Zusammenfassend ergeben sich durch die Auswertung der Daten der weiblichen und der männlichen Stichprobe deutliche Anhaltspunkte für die Validität der Verfahren, dies gilt insbesondere für den *Video-Test „Virtueller Absprung“*.

Die dritte Forschungsfrage behandelt den Zusammenhang von virtueller und realer Risikotestung. Um den Zusammenhang näher zu bestimmen, werden die Daten des *Blindsprung-Tests* mit den Ergebnissen des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* zueinander in Beziehung gesetzt.

Tabelle 5: Korrelationen zwischen den beiden Risikotests (VU1)

		<i>Blindsprung-Test</i>	
		<i>Höhe</i>	<i>Geschwindigkeit</i>
<i>Video-Test „Virtueller Absprung“</i>	„Einschätzung sehend“	n.s.	n.s.
	„Einschätzung blind“	n.s.	.70**

Anmerkungen: Korrelationen nach Pearson; ** = $p \leq .01$; $n = 33$; *Höhe* = cm; *Geschwindigkeit* = cm/Sekunde; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden.

Berechnet man Korrelationskoeffizienten nach Pearson zwischen den Parametern beider Risikotests, so ergibt sich ein sehr signifikanter Zusammenhang in Höhe von .70 ($p \leq .01$) zwischen dem Parameter *Geschwindigkeit* auf der Rampe im *Blindsprung-Test* und dem Testparameter

„Einschätzung blind“ aus dem zweiten Abschnitt des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ (vgl. Tabelle 5). Dieser Wert spricht gemäß Weise (1975) für eine hohe Validität. Entsprechend des Ergebnisses scheinen Personen, die sich mit einer hohen *Geschwindigkeit* im realen Testsetting bewegen, auch einen eher späten Abbruch des Aufstiegs im virtuellen Test zu wählen.

Für die Testparameter *Absprunghöhe* im *Blindsprung-Test* und „Einschätzung sehend“ im *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ ergeben sich keinerlei signifikanten Zusammenhänge zu den jeweiligen Parametern des anderen Verfahrens.

4.2.4 Diskussion zur VU1

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die beiden entwickelten realitätsnahen Methoden zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft, den *Blindsprung-Test* und den *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ im Vorfeld des Einsatzes in der Hauptuntersuchung zu testen. Dabei standen drei forschungsleitende Fragen im Vordergrund. Die erste Forschungsfrage diente der Testung Übereinstimmung der Testparameter innerhalb des jeweiligen Risikotests und sollte einen ersten Beitrag zur Konstruktvalidität erbringen. Im Rahmen der zweiten Frage wurde die Validierung an einem Außenkriterium vorgenommen. Im Zentrum stand dabei die Übereinstimmung der situativen Risikobereitschaft in den beiden verhaltensnahen Tests mit stabilen Risikotestwerten erhoben über Fragebogenverfahren. Weitere Hinweise zur Validität sollte die Frage nach dem Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im realen Setting und situativer Risikobereitschaft im virtuellen Setting (dritte Forschungsfrage) erbringen.

Zu Forschungsfrage 1

Bei der Bestimmung der Übereinstimmung der Testparameter innerhalb der Risikotests fiel auf, dass die beiden Parameter des *Blindsprung-Tests* (*Höhe* und *Geschwindigkeit*) nicht signifikant miteinander korrelierten. Bei der

Testentwicklung wurde allerdings davon ausgegangen, dass beide Parameter gleichermaßen Indikator des Konstruktes situative Risikobereitschaft sind und daher einen Zusammenhang aufweisen sollten. Es stellt sich die Frage, was die Ursache dieser fehlenden Übereinstimmung ist. Möglicherweise drückt sich die situative Risikobereitschaft bei einem der beiden Parameter stärker aus oder wird bei einem der beiden Parameter von anderen Variablen innerhalb der Testsituation unbeabsichtigt überlagert. So könnte beispielsweise die Tendenz zur sozialen Erwünschtheit bei der *Absprunghöhe* eine größere Rolle spielen als bei der *Geschwindigkeit*, was die unterschiedlichen Ergebnisse erklären würde. Da im Vorfeld konkret verlangt wird, sich für eine bestimmte *Höhe* zu entscheiden, dürfte nämlich die *Absprunghöhe* aus Sicht des Probanden die entscheidende Variable für die Risikobereitschaft darstellen. Im Gegensatz dazu wird die *Geschwindigkeit* im Vorfeld nicht als zentraler Parameter benannt und der Proband könnte den Eindruck gewonnen haben, dass die *Geschwindigkeit* weder positiv noch negativ gewertet wird. Möchte ein Proband nun besonders mutig erscheinen und der Aufforderung des Versuchsleiters unbedingt Folge leisten, dann dürfte sich dies insbesondere in der Entscheidung für eine möglichst große *Absprunghöhe* niederschlagen und nicht in der Wahl der *Geschwindigkeit*.

Neben der Tendenz zur sozialen Erwünschtheit könnten auch bestimmte personenbezogene Parameter eine Rolle spielen und einen der beiden Testparameter stärker beeinflussen. So wäre es denkbar, dass die Körpergröße eines Probanden berücksichtigt werden muss, weil die gewählte *Absprunghöhe* in Relation zur Körpergröße stehen könnte. Größere Personen würden dann vermutlich höhere Absprungpunkte wählen. Für die *Geschwindigkeit* wiederum dürfte die Körpergröße eher eine untergeordnete Rolle spielen.

Bei der *Geschwindigkeit* ist zu vermuten, dass das persönliche Empfinden, emotionale Faktoren und damit zusammenhängend eine selbstsichere und furchtlose Vorgehensweise maßgeblich sind. Würde dies zutreffen, dann scheint

die *Geschwindigkeit* der wichtigere Parameter für die situative Risikobereitschaft, die in einer Gefahrensituation stark von emotionalen Prozessen geprägt ist (vgl. Klebelsberg, 1969), zu sein. Es könnte dann überlegt werden, nur diesen einen Parameter in die jeweiligen Auswertungen mit einzubeziehen. An dieser Stelle der Arbeit dürfte solch eine Entscheidung aber verfrüht sein. Der Einbezug beider Testparameter wurde im Rahmen der Testentwicklung schließlich logisch begründet. Daher sollten nicht die Daten einer einzigen Untersuchung über den Ein- oder Ausschluss eines Parameters entscheiden.

Hinzu kommt, dass unklar ist, ob die bis hierher angeführten Vermutungen bezüglich der Beeinflussung der beiden Parameter tatsächlich zutreffen und auch allein maßgeblich sind. Dies darf eher nicht angenommen werden. Die *Geschwindigkeit* könnte nämlich, wenn auch nicht durch die absolute Körpergröße, dann aber dennoch durch die Bein- und Schrittlänge eines Probanden beeinflusst werden. Andersherum kann für die *Absprunghöhe* nicht ausgeschlossen werden, dass die Selbstsicherheit und die Ängstlichkeit wichtig sind. Demnach sind im weiteren Verlauf der Untersuchungen trotz der heterogenen Ergebnisse dennoch beide Parameter sinnvollerweise mit einzubeziehen.

Die fehlende Übereinstimmung beider Testparameter gilt es allerdings im Hinblick auf die Diskussion der weiteren Ergebnisse innerhalb der VU1 zu berücksichtigen. Grundsätzlich wird an dieser Stelle aber die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen zur Einsetzbarkeit des *Blindsprung-Tests* und Interpretation der Testparameter deutlich.

Die Analyse des Zusammenhangs der beiden Parameter des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ brachte Ergebnisse, die den vorab aufgestellten Erwartungen entsprechen. Beide Testparameter „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ korrelieren signifikant miteinander ($r = .64$, $p \leq .01$) und zeigen somit ein ähnliches Ausmaß der situativen Risikobereitschaft an. Nimmt man diese

Interkorrelation als Anhaltspunkt für die interne Konstruktvalidität, so kann gemäß Weise (1975) bereits von einer hohen Validität ausgegangen werden.

An dieser Stelle könnte man sich allerdings noch fragen, warum die augenscheinlich sehr ähnlichen Testparameter nicht noch höhere Korrelationen aufweisen. Diesbezüglich gilt zu bedenken, dass der Entscheidungsprozess bei der „Einschätzung sehend“ grundlegend anders abgelaufen sein dürfte als bei der „Einschätzung blind“. Aufgrund der umfassend vorliegenden visuellen Informationen war bei der „Einschätzung sehend“ möglicherweise ein stärker kognitiv geprägter Entscheidungsprozess möglich, als bei der „Einschätzung blind“. Des Weiteren ist anzunehmen, dass sehend und blind nicht nur unterschiedliche Hinweise zur Höhenbestimmung von den Probanden genutzt werden konnten. Aufgrund der Reduzierung visueller Information bei der „Einschätzung blind“ dürften intuitive und emotionale Faktoren hier im gesamten Prozess wichtiger gewesen sein als bei der „Einschätzung sehend“. Demnach ist bei einem sehr unterschiedlichen Vorgehen trotzdem eine signifikante Übereinstimmung aufgetreten, was positiv im Sinne der validen Einsetzbarkeit des Verfahrens gewertet werden sollte.

Zu Forschungsfrage 2

Die zweite Forschungsfrage beschäftigt sich mit der Übereinstimmung von den erhaltenen Testergebnissen in den entwickelten Risikotests und stabilen Risikotestwerten, die als Kriterium über bereits etablierte Verfahren zur Erfassung des Konstruktes erhoben wurden. Entsprechend wurden die Ergebnisse im *Blindsprung-Test* und im *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ mit der Einstellung zu sportlicher Aktivität als Mittel, um Risiko und Spannung zu erleben (Skala 3 „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen von Singer et al. 1987), zueinander in Beziehung gesetzt. Es zeigte sich, dass insbesondere die Werte des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ mit der Risikoneigung im Fragebogen in Verbindung stehen.

Die „Einschätzung blind“ korrelierte durchgängig positiv für beide geschlechtsbezogenen Teilstichproben mit den Fragebogendaten, was als Validitätshinweis gewertet werden kann. Ähnlich findet sich diese Übereinstimmung auch für die „Einschätzung sehend“, allerdings mit Ausnahme einer Korrelation innerhalb der männlichen Stichprobe, bei der das gesetzte Signifikanzniveau knapp verpasst wird. Betrachtet man die Werte des *Blindsprung-Tests* in diesem Kontext, so fällt auf, dass die *Absprunghöhe* keinerlei signifikante Korrelationen mit den Fragebogenwerten aufweist. Für die *Geschwindigkeit* finden sich wiederum Zusammenhänge zu den Fragebogenergebnissen, aber lediglich zu den Daten der weiblichen Probanden.

Möglicherweise ist es den weiblichen Testpersonen gelungen, sich besser in die in den jeweiligen Aussagen beschriebene Situation hineinzusetzen, was zu einer stärker emotional gefärbten Beantwortung des Bogens geführt haben könnte. Das würde den Zusammenhang der Antworten im Fragebogen zur *Aufstiegsgeschwindigkeit* speziell in der weiblichen Stichprobe erklären, da die *Geschwindigkeit* ebenfalls eher durch emotionale Faktoren beeinflusst sein sollte. Die geschlechtsbezogenen Unterschiede in der Vorstellungskraft könnten nun entweder auf tatsächlich unterschiedliche Fähigkeiten bei Männern und Frauen zurückführbar sein. Ebenso ist aber denkbar, dass die leicht unterschiedlichen Fragebogenvarianten für Frauen und Männer hier verantwortlich sind. So könnte die Wortwahl der Items im Bogen für die weibliche Stichprobe dazu geführt haben, dass die Probandinnen sich besser in die genannten Situationen hineinversetzen konnten und so auch stärker emotional gefärbt geantwortet haben.

Insgesamt muss aufgrund der Ergebnisse der zweiten Forschungsfrage davon ausgegangen werden, dass der virtuelle Test dem Fragebogenverfahren ähnlicher ist als der reale Test und entsprechend auch enger mit den stabilen Einstellungen einer Person in Beziehung steht. Im Gegensatz dazu dürfte der reale Test stärker situative Variablen berücksichtigen. Damit scheint deutlich zu

werden, dass die Realitätsnähe von eingesetzten Verfahren eine große Rolle spielt und ein Rückschluss auf tatsächliches Verhalten in einer bestimmten Situation durch eher realitätsfremde Verfahren nur bedingt möglich ist.

Zu Forschungsfrage 3

Vor dem Hintergrund der heterogenen Ergebnisse der *Blindsprung-Test-Parameter* in Forschungsfrage 1 und der unterschiedlichen Beziehungen der Risikotestparameter zu den Fragebogendaten in Forschungsfrage 2, gilt es letztlich die dritte aufgestellte Frage zum Zusammenhang der Risikowerte in einem virtuellen und in einem realen Testsetting zu betrachten. Da beide Tests eine ähnliche Risikosituation beinhalten und zudem, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß, realitätsnah konstruiert sind, wurde ein Zusammenhang der Ergebnisse in beiden Tests erwartet. Dieser Zusammenhang zeigte sich nicht für alle Testparameter, trifft aber auf die Parameter *Geschwindigkeit* und „Einschätzung blind“ zu. Je schneller sich eine Person im realen *Blindsprung-Test* auf der Rampe bewegt, desto später stoppt sie den Aufstieg im zweiten Abschnitt des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“. Eine hohe *Aufstiegsgeschwindigkeit* wird mit einer hohen situativen Risikobereitschaft in Verbindung gebracht, ähnlich wie auch ein spätes Stoppen des Aufstiegs im virtuellen Test. Demnach erhalten Personen, die sich in einem der Tests als risikobereit auszeichnen, eine ähnliche Einstufung auch in dem anderen Test. Somit ergeben sich auch an dieser Stelle Hinweise auf die Validität der Verfahren.

Die Tatsache, dass sich diese Übereinstimmung nicht durchgängig für alle Testparameter zeigt, kann damit begründet werden, dass die *Blindsprung-Test-Parameter* für sich allein genommen bereits heterogen sind. Demnach ist es nachvollziehbar, dass nicht beide Testparameter des *Blindsprung-Tests* gleichermaßen korrelieren. Allerdings ist zu fragen, warum speziell die

Geschwindigkeit einen Zusammenhang aufweist und dies dann aber nur mit einem der beiden Parameter des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“.

Bereits bei der Beantwortung der ersten Forschungsfrage wurde vermutet, dass die *Geschwindigkeit* eher intuitiv und nicht bewusst gewählt wird. Emotionale Befindlichkeiten sollten die *Geschwindigkeit* beeinflussen. Möglicherweise findet sich ein ähnliches Bild bei der „Einschätzung blind“. Während für die „Einschätzung sehend“ ausreichend Informationen vorliegen, die rational verarbeitet werden und eine zum großen Teil kognitive geprägte Entscheidung ermöglichen, spielen bei der „Einschätzung blind“ vermutlich Intuitionen und emotionale Faktoren eine größere Rolle, was die Übereinstimmung erklären könnte.

Letztlich ist noch zu erwähnen, dass das Fehlen einer vollständigen Übereinstimmung aller Testparameter der beiden entwickelten Verfahren auch auf die unterschiedliche Realitätsnähe beider Verfahren zurückgeführt werden kann. Beide Testmethoden sind zwar realitätsgetreu, dies allerdings dennoch in unterschiedlichem Ausmaß. Möglicherweise wird das vermeintlich real vorhandene Risiko im *Blindsprung-Test* von den Probanden doch um einiges direkter erlebt, als die alleinige Vorstellung eines Absprungs im Film. Diese Annahme verdeutlicht die Notwendigkeit möglichst realitätsnaher Testung von situativer Risikobereitschaft in der empirischen Forschung. Auch wenn beide entwickelten Verfahren eine ähnliche Risikosituation beinhalten, so scheint es entsprechend der vorherigen Planungen sinnvoll, in der anstehenden Hauptuntersuchung zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage beide Verfahren einzusetzen, da den Probanden lediglich durch zwei der Testparameter in beiden Verfahren eine ähnliche situative Risikobereitschaft zugeschrieben wird.

Schlussfolgerung für den weiteren Verlauf des Forschungsprojektes

Es ergaben sich einzelne Hinweise auf die valide Einsetzbarkeit der Verfahren. Für die vorliegende Arbeit kann an dieser Stelle gefolgert werden, dass beide Verfahren zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft in der späteren Hauptuntersuchung vor allem aufgrund der Realitätsnähe eingesetzt werden können und sollen. Im Gegensatz zum *Video-Test „Virtueller Absprung“* weisen aber insbesondere die Parameter des *Blindsprung-Tests* nur teilweise Zusammenhänge mit den in dieser Untersuchung erhobenen zusätzlichen Risikofragebogenwerten auf und sie scheinen auch für sich allein genommen noch Unklarheiten hinsichtlich der Interpretation zu beinhalten. Aus diesem Grund gilt es im Vorfeld der Anwendung des *Blindsprung-Tests* in der Hauptuntersuchung eine weitere Voruntersuchung durchzuführen, um detailliertere Kenntnisse über die Aussagefähigkeit der *Blindsprung-Testparameter* zu erhalten.

4.3 Voruntersuchung 2 (VU2) – Zur Reliabilität und Validität des *Blindsprung-Tests*

Die bisherigen Untersuchungsergebnisse verdeutlichen, dass es sich beim *Blindsprung-Test* um ein realitätsnahes Verfahren zur Überprüfung der situativen Risikobereitschaft handelt, dessen Ergebnisse nur bedingt mit realitätsfernen risikoassoziierten Test- und Fragebogenwerten in Beziehung stehen. Die folgende Untersuchung dient der weiteren Prüfung der Testgüte des *Blindsprung-Tests*, wobei Reliabilität und Validität im Vordergrund stehen.

4.3.1 Fragestellungen der VU2

Für den *Blindsprung-Test* sollte vor einer möglichen Anwendung in der Hauptuntersuchung eingehend geprüft werden, ob das Verfahren reliabel und valide einsetzbar ist. Entsprechend wird die Wiederholbarkeit des entwickelten Risikotests bei ein und derselben Person überprüft und es werden

Zusammenhänge zwischen den Parametern des *Blindsprung-Tests* und den Risikoparametern anderer Verfahren getestet.

Die erste Frage im Rahmen der VU2 betrifft die Wiederholbarkeit und somit die Test-Retest-Reliabilität der *Blindsprung-Tests*. Dies ist eine entscheidende Voraussetzung, um das Verfahren in der Hauptuntersuchung einsetzen zu können und stellt beim *Blindsprung-Test* eine Problematik dar, da der Test bei einmaligem Einsatz regulär mit einem Abbruch des Absprungs endet. Damit weiß die Person, dass der Absprung nicht tatsächlich von ihr verlangt wird und würde beim zweiten Durchgang des Tests anders, möglicherweise unüberlegter und zwangloser, an die Höheneinschätzung herangehen. Demnach ist eine geringe Modifikation der Instruktion notwendig (vgl. Kapitel 4.3.2.2), um den Test mehrfach einsetzen zu können. Die zweifache Einsetzbarkeit des Tests in entsprechend modifizierter Form soll in dieser Untersuchungsphase überprüft und folgende erste Forschungsfrage beantwortet werden:

(1) *Ist der Blindsprung-Test bei ein und derselben Person mehrfach reliabel einsetzbar?*

Beschäftigt man sich mit der Frage nach der Validität des eingesetzten Verfahrens (vgl. Anmerkungen zur Konstruktvalidität in Kapitel 4.2.1 und Kapitel 4.2.2.5), so zeigte sich in der ersten Voruntersuchung, dass das tatsächlich beobachtbare Risikoverhalten im *Blindsprung-Test* nur bedingt mit den Ergebnissen eines virtuellen Risikotests (*Video-Test* „*Virtueller Absprung*“) übereinstimmt. Eine Übereinstimmung war aber festzustellen.

Da nun weiterhin die virtuelle Testsituation in der Voruntersuchung der realen Situation im *Blindsprung-Test* sehr ähnlich war, stellt sich die Frage, ob die - wenn auch geringe aber durchaus vorhandene - Übereinstimmung der Ergebnisse auf die Ähnlichkeit der Risikosituation (Sprungsituation) zurückzuführen ist. Möglicherweise findet sich eine Übereinstimmung nämlich auch, wenn ein

inhaltlich anderer virtueller Risikotest zur Erfassung der körperbezogenen Risikobereitschaft eingesetzt wird.

Diesen Überlegungen wird im Rahmen der aktuellen Untersuchung weiter nachgegangen und es wurde vorab ein dem *Video-Test „Virtueller Absprung“* vom Ablauf und der Realitätsnähe her ähnliches Verfahren zur Erfassung der körperbezogenen Risikobereitschaft entwickelt, bei dem lediglich die Inhalte der Entscheidungssituation aus einem anderen Bereich stammen. Für das neu entwickelte Verfahren wurden Entscheidungssituationen aus dem Straßenverkehr gewählt (vgl. Kapitel 4.3.2.2). Ein Zusammenhang zwischen der situativen Risikobereitschaft im *Blindsprung-Test* und den Ergebnissen des neu entwickelten virtuellen Verfahrens kann vermutet werden, da beide Verfahren die körperbezogene situative Risikobereitschaft im Prinzip realitätsnah erfassen. Allerdings handelt es sich um unterschiedliche Risikosituationen, weshalb der Zusammenhang nicht hoch ausfallen dürfte. Demnach soll die Übereinstimmung der Ergebnisse des neu entwickelten virtuellen Verfahrens mit den Ergebnissen des *Blindsprung-Tests* in der aktuellen Untersuchung getestet werden, weshalb sich folgende zweite Forschungsfrage ergibt:

(2) *Welcher Zusammenhang besteht zwischen situativer Risikobereitschaft in inhaltlich unterschiedlichen virtuellen und realen Risikosituationen?*

Des Weiteren ist hinsichtlich der validen Anwendung des Verfahrens interessant, welche Zusammenhänge zwischen dem Risikoverhalten einer Person im *Blindsprung-Test* und anderen stabilen personenbezogenen risikoassoziierten Parametern bestehen. Als stabiler Personenfaktor soll eine Eigenschaft geprüft werden, die vielfach selbstverständlich mit der Risikobereitschaft in Verbindung gebracht wird, die Sensationssuche.

Das Persönlichkeitsmerkmal der Sensationssuche geht auf ein Konzept von Zuckerman (1979) zurück und beschreibt das Bedürfnis nach *starken Reizen*, *Nervenkitzel*, *risikoorientierten Verhaltensweisen* und *Angst-Lust-Erfahrungen*.

Nach Gniech, Oetting und Brohl (1993, S. 5) definiert sich Sensationssuche „zum einen durch das Verlangen nach neuen, ungewöhnlichen und vielfältigen Sensationen, zum anderen durch die Bereitschaft, physische und soziale Gefahren aufzusuchen und einzugehen“. Die angeführte Definition verdeutlicht, dass die Sensationssuche eng mit der Bereitschaft, Risiken einzugehen, verknüpft ist. Aus diesem Grund wird erwartet, dass die Ergebnisse in einem Test zur Erfassung von Risikobereitschaft mit der Sensationssuche einer Person zusammenhängen sollten. Gemäß dieser Annahme soll folgende dritte Forschungsfrage durch die VU2 beantwortet werden:

(3) *Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Risikobereitschaft in realen Risikosituationen und stabilen Einflussgrößen (risikoassoziierte Persönlichkeitsvariablen, hier Sensationssuche)?*

4.3.2 Methodisches Vorgehen in VU2

Aufgrund der bisherigen Ausführungen ergeben sich insgesamt drei Fragestellungen zur Testgüte des *Blindsprung-Tests*, die mit der im folgenden Abschnitt beschriebenen zweiten Voruntersuchung beantwortet werden.

4.3.2.1 Stichprobe in VU2

Die Probandengruppe bestand aus 40 Personen, davon 18 Frauen und 22 Männer. Das Alter der Probanden lag zwischen 20 und 30 Jahren ($M = 25.13$; $SD = 2.07$). Alle Testpersonen waren sportlich aktiv und gaben an, im Durchschnitt drei bis vier Mal wöchentlich ($M = 3.58$; $SD = 1.87$) Sport zu treiben. Zu den am häufigsten genannten Sportarten gehören Laufen, Fußball, Schwimmen und Fitness (vgl. Abbildung 18).

Da es im Rahmen der Untersuchung geplant war, Entscheidungssituationen im Straßenverkehr zu integrieren, galt es als Voraussetzung für alle Testpersonen, mindestens den Autoführerschein zu besitzen. Zudem wurde erfasst, wie häufig die Probanden im Straßenverkehr unterwegs sind. Dabei wurde deutlich, dass

knapp über die Hälfte der Teilnehmer (21 Personen) täglich oder fast täglich als Fahrer mit dem Auto unterwegs waren. Immerhin noch 8 Personen gaben an, dass Auto mehrmals wöchentlich zu benutzen. 10 Personen der Stichprobe sagten aus, das Auto seltener zu benutzen.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren alle Personen unverletzt und körperlich fit.

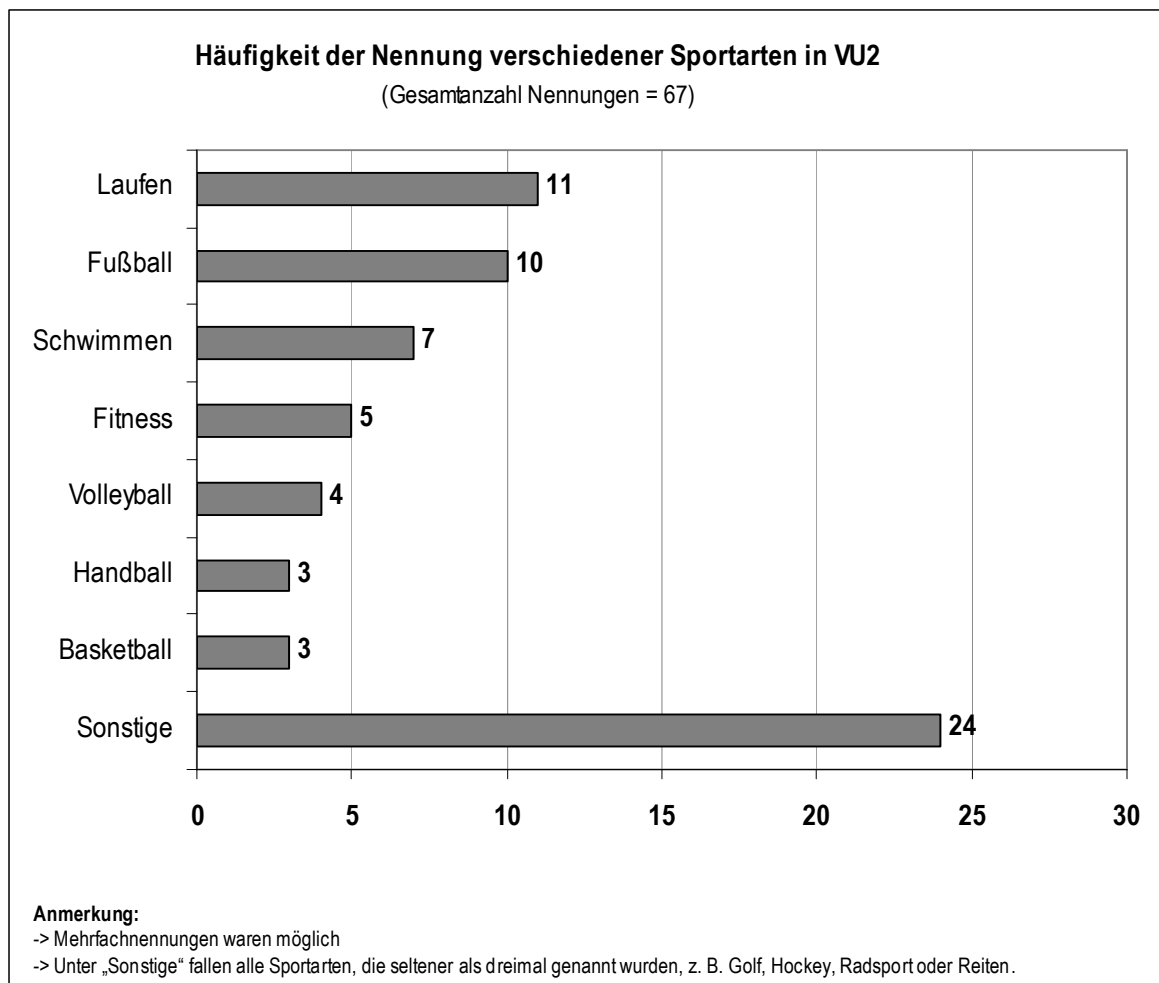


Abbildung 18: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in VU2

4.3.2.2 Eingesetzte Verfahren in VU2

Um die im Vorfeld aufgestellten Forschungsfragen beantworten zu können, kam in VU2 zunächst (1.) der *Blindsprung-Test* zweifach zum Einsatz. Daneben wurde als virtuelles Verfahren ein dem *Video-Test „Virtueller Absprung“* ähnliches

Verfahren eingesetzt, (2.) der *Entscheidungstest im Straßenverkehr*. Zudem erfolgte die Erfassung des Faktors Sensationssuche durch (3.) den Fragebogen zum Sensation-Seeking-Motiv (FzSSM, Gniech et al., 1993). Der folgende Abschnitt gibt detaillierte Erläuterungen zu den einzelnen Verfahren.

1. *Blindsprung-Test*

Die Grundlagen und die Durchführung des *Blindsprung-Tests* wurden bereits in Kapitel 4.1 und Kapitel 4.2 ausführlich erörtert. An dieser Stelle ist es dennoch notwendig, aufgrund der zweifachen Durchführung des Verfahrens, eine Änderung des Ablaufs zu erläutern.

Bei wiederholter Durchführung des *Blindsprung-Tests* bei ein und derselben Testperson muss während des Testverlaufs im ersten Durchgang eine geringe Modifikation des Ablaufs erfolgen. Im regulären Testverlauf endet der Test mit dem Abbruch des Absprungs der Testperson. Bei einfacher Durchführung werden bereits vor dem Abbruch alle Testparameter erhoben, so dass diese Form der Beendigung des Tests keinen Einfluss auf das Ergebnis hat. Möchte man den Test zweifach bei einer Person durchführen, so könnte ein unkommentierter Abbruch zur Folge haben, dass die Probanden bei einem zweiten Aufstieg im Rahmen einer Testwiederholung schon wissen, am Ende nicht blind springen zu müssen und voreingenommen an die zweite Höheneinschätzung herangehen.

Dieser Problematik muss mit einer Modifikation in der Instruktion Rechnung getragen werden. Die Probanden sollen nach dem ersten Aufstieg und der Entscheidung für einen Absprungpunkt die Rampe blind wieder nach unten steigen. Dann erfolgt die Information, dass der Test im Verlauf der Untersuchung ein zweites Mal durchgeführt wird und dass erst bei dieser Wiederholung ein Absprung erforderlich sei. Als Begründung für den Abbruch des Absprungs im ersten Durchgang wird den Probanden erläutert, dass sie nach einem Absprung schon zu viele Informationen über die tatsächliche Höhe der Rampe und die

Konsequenzen des Sprungs haben würden und nicht mehr unvoreingenommen in die zweite Testphase gehen könnten. Durch diese geringe Änderung sollte es möglich sein, die Probanden unvoreingenommen in den zweiten Testdurchlauf zu schicken.

2. Entscheidungstest im Straßenverkehr

Neben dem *Blindsprung-Test* wurde im Rahmen der zweiten Voruntersuchung der speziell dafür entwickelte *Entscheidungstest im Straßenverkehr* durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein virtuelles Verfahren zur Erfassung der körperlichen situativen Risikobereitschaft, das von der Realitätsnähe dem *Video-Test „Virtueller Absprung“* entspricht. Die Risikosituation wird durch die computergestützte Darstellung von Entscheidungssituationen im Straßenverkehr gestellt, wobei das körperliche Risiko möglichst real vorstellbar simuliert wird.

Vorüberlegungen zum Entscheidungstest im Straßenverkehr

Auch andere bereits existierende Tests zur Erfassung der Risikobereitschaft nutzen Entscheidungssituationen im Straßenverkehr (vgl. WRBT, Hergovich & Schuster, 2003). Für eine Nutzung dieses Settings spricht die Tatsache, dass der Bereich des Straßenverkehrs für einen großen Teil der Population eine bekannte Größe darstellt und die Situationen im entwickelten Test somit konkret vorstellbar sind. Fast alle Personen nehmen täglich als Fußgänger, Fahrradfahrer oder Autofahrer am Straßenverkehr teil und jedem Verkehrsteilnehmer ist (mehr oder weniger) bekannt, dass dabei auch die Gefahr besteht, in einen Unfall verwickelt oder verletzt zu werden.

Das Bewusstsein, dass der Straßenverkehr Gefahren birgt, wird Kindern meist bereits sehr früh von ihren Eltern im Alltag vermittelt. Daneben beginnt die Verkehrserziehung außerhalb des Elternhauses schon im Kindergarten und wird in der Schule fortgeführt. Entsprechend kann davon ausgegangen werden, dass

Verhalten in Verkehrssituationen und die daraus resultierenden Konsequenzen für viele erwachsene Personen nachvollziehbar sind. Dies wäre nicht der Fall, wenn die riskanten Entscheidungssituationen z.B. aus verschiedenen Sportarten gewählt würden, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass viele Personen durchgängig Erfahrungen in allen gewählten Sportarten haben und sich demnach nicht unbedingt in die Testsituation hineinversetzen können.

Im Gegensatz zu anderen computergestützten Simulationstests, die unterschiedliche Entscheidungssituationen im Straßenverkehr stellen, ist für die vorliegende Untersuchung wesentlich, dass jede Entscheidungssituation von der Struktur her ähnlich ist. Dies scheint notwendig, da die Ergebnisse des *Entscheidungstest im Straßenverkehr* mit den Resultaten des *Blindsprung-Tests* verglichen werden sollen.

Im *Blindsprung-Test* kann davon ausgegangen werden, dass jeder Schritt des Probanden während des Aufstiegs auf die Rampe zwar eine neue aber von der Struktur her ähnliche Entscheidungssituation darstellt: die Entscheidung für oder gegen den Absprung. Ähnlich verhält es sich für den *Video-Test „Virtueller Absprung“*. Eine vergleichbare Vorgehensweise sollte sich im entwickelten Verkehrstest ergeben, indem durch Fotos mehrfach ähnliche Überholsituationen dargestellt werden und die Testperson die Aufgabe erhält, sich innerhalb einer bestimmten Zeit für oder gegen ein Überholmanöver zu entscheiden.

Entsprechend der Definition von Risikosituation findet man auch bei diesem Verkehrssetting eine Wahlsituation vor, in der positive Leistungs- und negative Sicherheitstendenzen gegeneinander abgewogen werden müssen. Die Entscheidung für einen Überholvorgang kann von der Umwelt mit einer großen Selbstsicherheit des Fahrers und einem schnelleren Erreichen eines Ziels in Verbindung gebracht werden. Im Gegensatz dazu bedeutet die Entscheidung gegen ein Überholmanöver besondere Vorsicht und wird vom Umfeld mit höherer Angst, Unsicherheit und vermehrtem Zeitaufwand in Verbindung gebracht. Der

Nutzen einer hohen Sicherheit geht somit auf Kosten einer geringeren Leistung und umgekehrt.

Inhalt und Ablauf des *Entscheidungstests im Straßenverkehr*

Im vorliegenden Test handelt es sich um einzelne Entscheidungssituationen im Straßenverkehr, die unterschiedlich hohe Risikograde aufzeigen. Damit ist gewährleistet, dass das Entscheidungsverhalten der Personen im Test sich je nach deren situativer Risikobereitschaft unterscheidet.

In der Testsituation blickt der Proband auf einen Computerbildschirm, auf dem nacheinander insgesamt 32 Fotos aus dem Straßenverkehr gezeigt werden (vgl. Abbildung 19). Die Verkehrssituationen werden in einer zufälligen Reihenfolge dargeboten.



Abbildung 19: Testperson bei der Durchführung des Verkehrstests

Bei jeder dargebotenen Situation erlebt sich der Versuchsteilnehmer als Fahrer eines PKW, der entscheiden muss, ob er ein vor ihm fahrendes Fahrzeug überholt oder nicht (vgl. Abbildung 20).

Zwar ist davon auszugehen, dass auch Personen ohne Führerschein, die den Straßenverkehr als Beifahrer kennen, in der Lage sind, ein Überholmanöver abschätzen zu können. Da dies aber nicht zwangsläufig für alle Beifahrer gelten muss, ist der Test ausschließlich für Personen mit eigener Lenkerfahrung geeignet.



Abbildung 20: Beispiele von Überholsszenen aus dem Entscheidungstest im Straßenverkehr

Die Teilnehmer bekommen einen Drückknopf in die Hand und erhalten vorab die Instruktion, dass in der Folge auf dem Bildschirm vor ihnen Situationen im Straßenverkehr auftauchen. Sie selber nehmen die Rolle eines PKW-Fahrers ein, der durch seine eigene Windschutzscheibe schaut und die langsamer vor ihm her fahrenden Fahrzeuge sieht. Das Fahrzeug, in dem der Fahrer sitzt, wird für alle gleichermaßen beschrieben. Es handele sich weder um einen schnellen

Sportwagen, noch um ein langsames, schwerfälliges Auto sondern um einen durchschnittlich schnellen funktionstüchtigen PKW. Des Weiteren gilt, dass bei jeder im Folgenden auf einem Foto dargestellten Situation die Entscheidung verlangt wird, sich für oder gegen einen Überholvorgang des vorher fahrenden Fahrzeugs zu entscheiden. Den Testteilnehmern wird vermittelt, dass sie als Fahrer grundsätzlich überholen möchten und sich aber nur dann für einen Überholvorgang entscheiden sollen, wenn es für sie selbst sicher erscheint. Ähnlich wie im Straßenverkehr muss die Entscheidung zügig gefällt werden. Die einzelnen Bilder erscheinen automatisch und bleiben jeweils zwei Sekunden lang stehen. Innerhalb dieser Zeit muss die Entscheidung fallen und bei positiver Antwort durch Drücken des Knopfes weitergegeben werden.

Testparameter des *Entscheidungstests im Straßenverkehr*

In jeder vorgegebenen Verkehrssituation zeigt der Proband seine Entscheidung durch das Drücken eines Knopfes an. Die Reaktion wird durch den PC aufgezeichnet, wobei nicht nur die Art der Entscheidung, sondern auch die Dauer der Entscheidung registriert wird. Bezüglich der Art der Entscheidung gilt es festzuhalten, wie häufig sich eine Testperson für oder gegen einen Überholvorgang entschieden hat. Es ist davon auszugehen, dass Personen, die häufiger bereit sind, ein Überholmanöver zu starten, risikobereiter sind als Personen, die eher selten zum Überholvorgang ansetzen.

Betrachtet man die Zeit, die eine Person zur Entscheidung benötigt hat, so wird diese nur für den Fall einer Zustimmung zum Überholvorgang festgehalten. Entsprechend lässt sich für jeden Probanden die durchschnittliche Dauer berechnen, die er bei einer positiven Überholentscheidung benötigt. In diesem Zusammenhang liegt die Vermutung nahe, dass die Probanden, die ohne lange Überlegungen und Abwägungen eine Entscheidung fällen, risikobereiter sind als Personen, die eine längere Entscheidungszeit aufweisen.

Da sich die durchschnittliche Entscheidungszeit in diesem Test bei jedem Probanden aus einer unterschiedlichen Anzahl von erhobenen Testwerten berechnet, wird dieser Testparameter lediglich als zusätzlicher Hinweis auf die situative Risikobereitschaft einer Person aufgenommen. Als deutlicherer Indikator gilt somit die Anzahl der positiven Überholentscheidungen, die bei allen Probanden in gleicher Anzahl vorliegt und klar darstellt, zu welchem Resultat das Abwägen von Leistungs- und Sicherheitstendenzen bei einer Person geführt hat. Diese wird daher vorrangig in die Auswertung einbezogen.

3. Fragebogen zum Sensation-Seeking-Motiv

Die Sensationssuche wurde über den Fragebogen zum Sensation-Seeking-Motiv (FzSSM) von Gniech et al. (1993) registriert. Grundlage dafür bildet die amerikanische "Sensation Seeking Scale" (SSS) von Zuckerman (1979, 1984), für die im europäischen Raum unterschiedliche Übersetzungen und Versionen vorliegen. Aufgrund der Arbeiten von Gniech et al. (1993) entstand eine deutsche Fassung des Fragebogens, die eine im normalen Alltag zu praktizierende Sensationssuche erfasst und in dieser Arbeit eingesetzt wird. Die Skala beinhaltet 20 Items, die sich vier Dimensionen zuordnen lassen:

1. Experience Seeking/sozial aktiv (ESSA): Kontakt und Kommunikation mit anderen als wichtigste Anregungsquelle
2. Experience Seeking/wunschbezogen-zukunftsorientiert (ESWU): Geplante Vorhaben und Etikettierung der eigenen Persönlichkeit wirken stimulierend
3. Thrill and Adventure Seeking ohne vitales Risiko (TASOVR): Aufsuchen von Nervenkitzel ohne Gefährdung der Person
4. Thrill and Adventure Seeking mit vitalem Risiko (TASVR): Tendenz, sich mit vitalem Risiko und körperlicher Aktion zu konfrontieren.

Jede der einzelnen 20 Aussagen kann auf einer 5-stufigen Antwortskala entweder zugestimmt (+2 = trifft zu) oder nicht zugestimmt (-2 = trifft nicht zu) werden. Der Testwert einer Person kann für die jeweilige Skala sowohl als Summenscore oder als Mittelwert bestimmt werden.

Die Reliabilität des Verfahrens ist nach Gniech et al. (1993, S. 21ff.) hinreichend gegeben. In diesem Zusammenhang wird als Maß für die interne Konsistenz ein Cronbachs Alpha in Höhe von .83 berichtet. Zudem wird der Split-half-Koeffizient nach Guttman in Höhe von .81 angegeben ($\text{Alpha1} = .75$; $\text{Alpha2} = .71$).

Zur Überprüfung der Dimensionalität wurde eine Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation verwendet. Die Ergebnisse dieser Analyse fielen im Hinblick auf die Validität des Verfahrens nicht zufrieden stellend aus. Mittels der Faktorenanalyse konnten insgesamt durch fünf Faktoren (mit Eigenwert > 1) nur 52.7 % an Varianz aufgeklärt werden. Der erste Faktor erklärte dabei nur 24.9 % der Gesamtvarianz. Nach Gniech et al. (1993, S. 21ff.) besitzt das Verfahren aber Augenscheinvalidität und inhaltlich-logische Gültigkeit.

4.3.2.3 Untersuchungsablauf in VU2

Zu Beginn der Untersuchung erfolgte die Erfassung demografischer Daten der Testteilnehmer. Anschließend führte die Hälfte der Teilnehmer nacheinander (1) den *Blindsprung-Test* (reales Risiko) und (2) den computergestützten Test zum Entscheidungsverhalten in riskanten Verkehrssituationen (virtuelles Risiko) durch. Der *Blindsprung-Test* wurde unmittelbar wiederholt.

Um eine systematische Beeinflussung der Risikotestergebnisse durch die Reihenfolge auszuschließen, durchlief die andere Hälfte der Personen die Risikotestungen in der umgekehrten Reihenfolge. Dabei erfolgte die Zuweisung zu den beiden Gruppen randomisiert. Nach Testende füllten die Personen die Fragebögen zur Erfassung der Sensationslust (Gniech et al. 1993) aus.

4.3.2.4 Konkretisierte Annahmen in VU2

Die in Kapitel 4.3.1 aufgestellten Forschungsfragen sollen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Parameter beantwortet werden.

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage werden die beiden *Blindsprung-Testparameter Höhe* und *Geschwindigkeit* aus Durchgang 1 und Durchgang 2 zueinander in Beziehung gesetzt. Es wird ein positiver Zusammenhang zwischen dem Ergebnis im Durchgang 1 und dem Ergebnis im Durchgang 2 jeweils für den Parameter *Höhe* und den Parameter *Geschwindigkeit* erwartet. Des Weiteren wird vermutet, dass die jeweils erreichten Werte der Parameter in beiden Durchgängen ähnlich hoch ausfallen. Die Mittelwerte in Durchgang 1 und Durchgang 2 sollten demnach für die jeweiligen Parameter keine signifikanten Unterschiede aufweisen.

Bei der Beantwortung der zweiten Forschungsfrage interessiert das Abschneiden im *Blindsprung-Test* im Vergleich zum Ergebnis im *Entscheidungstest im Straßenverkehr*. Dabei wird ein positiver Zusammenhang von der Risikoausprägung im *Blindsprung-Test*, ermittelt über die Parameter *Höhe* und *Geschwindigkeit*, und der situativen Risikobereitschaft im *Entscheidungstest im Straßenverkehr*, ermittelt über die Anzahl der Überholversuchen, erwartet. Eine Korrelation sollte feststellbar sein, wenn auch möglicherweise nicht in einem hohen Ausmaß.

Im Rahmen der dritten Forschungsfrage wird der Zusammenhang von *Absprunghöhe* beziehungsweise *Geschwindigkeit* im *Blindsprung-Test* einerseits und Ausprägung der Sensationssuche im Fragebogen zur Sensationssuche (FzSSM) andererseits bestimmt. Es wird angenommen, dass hohe Risikotestwerte im *Blindsprung-Test* mit hohen Fragebogenwerten korrelieren.

4.3.2.5 Datenanalyse in VU2

Die Auswertung der Daten erfolgte wie in VU1 computergestützt über das Programm SPSS Version 11.5. Da alle vorliegenden Daten Intervallskalenniveau aufwiesen bzw. eine Auswertung auf Intervallskalenniveau rechtfertigten (vgl. Kapitel 4.2.2.5) und nach Bortz (1993) bei einer Stichprobengröße von $n \geq 30$ von einer Normalverteilung der Daten ausgegangen werden kann, wurden sowohl für die Testung der Test-Retest-Reliabilität (Fragestellung 1), als auch für die Überprüfung der Validität (Fragestellung 2 und 3) Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson berechnet. Im Zusammenhang mit der Bestimmung der Test-Retest-Reliabilität (Fragestellung 1) wurden außerdem t-Tests gerechnet, um die Beziehung der Werte aus Durchgang 1 und Durchgang 2 besser beschreiben und die Bedeutsamkeit möglicher Mittelwertsdifferenzen feststellen zu können. Die Testung der Unterschiede mittels des t-Tests erfolgt zweiseitig.

Bei der Test-Retest-Reliabilität, die in der ersten Forschungsfrage bearbeitet wird, handelt es sich nach Fisseni (1997, S. 76) um die „Genauigkeit, mit der bei denselben Probanden und mit demselben Test die Ergebnisse mehrerer Testungen miteinander korrelieren“. Demnach ist es erforderlich, dass derselbe Test bei denselben Probanden unter vergleichbaren Bedingungen mindestens zweimal vorgegeben wird. Im vorliegenden Fall gilt das für den Einsatz des *Blindsprung-Tests*. Die Höhe der Korrelation (r_{tt})⁹ der Testwerte aus beiden Durchgängen des *Blindsprung-Tests* dient als Schätzung der Messgenauigkeit und somit als Maß für die Test-Retest-Reliabilität des entwickelten Verfahrens. Nach Weise (1975) gilt für die Höhe der Reliabilität:

$r_{tt} < .80$ = Reliabilität niedrig

$r_{tt} .80$ bis $.90$ = Reliabilität mittel

$r_{tt} > .90$ = Reliabilität hoch.

⁹ r_{tt} = Korrelation (r) zwischen Testwert 1 (t) und Testwert 2 (t)

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von t-Tests wurden zur Bewertung von vorhandenen Mittelwertsunterschieden für die signifikanten Ergebnisse Effektgrößen bestimmt. Die Berechnung erfolgte a posteriori über das Programm G*Power 3.0.10 von Faul, Erdfelder, Lang und Buchner (2007).

Die Effektgröße ist ein Maß, das Aussagen über die Bedeutsamkeit eines Effektes macht, wobei die Stichprobengröße mit berücksichtigt wird. Während die Signifikanz eines Tests von der Anzahl der Versuchspersonen abhängt, ist die Effektgröße ein Maß, das unabhängig von der Anzahl der Teilnehmer einer Untersuchung eine Aussage über die Bedeutsamkeit eines Unterschieds zulässt (vgl. Lind, 2008). Somit ergibt sich eine Aussage über die akzeptable Mindestgröße eines Unterschieds für die jeweilige Untersuchung.

Es gibt unterschiedliche Maße der Effektgröße. In der vorliegenden Arbeit orientiert sich die Berechnung der Effektgrößen an den standardisierten Mittelwertsdifferenzen und es wird der Index d verwendet (bzw. d_z) als Index der Effektgröße des t-Tests für abhängige Stichproben (vgl. Cohen, 1988).

Die Bewertung der Höhe der Effektgröße für t-Tests orientiert sich an Cohen (1988, 1992; vgl. auch Bortz & Döring, 2006¹⁰) und es gilt bei einem α -Niveau von .05:

$d = 0.20 \Rightarrow$ klein

$d = 0.50 \Rightarrow$ mittel

$d = 0.80 \Rightarrow$ stark.

Die Fragestellungen 2 und 3 betreffen die Konstruktvalidität (vgl. Kapitel 4.2.1 und Kapitel 4.2.2.5). Bei der dritten Forschungsfrage wird, analog des Vorgehens in VU1, die Höhe der Korrelation (r_{tc}) zwischen dem Testwert im *Blindsprung-Test* und dem Kriterium (Testwert in einem validierten Verfahren, dem Fragebogen zur Sensationssuche) als Maß für die Übereinstimmungsvalidität herangezogen (vgl.

¹⁰ Nach Bortz & Döring (2006, S. 609) gilt: „Die Effektgrößenklassifikation für den t-Test mit unabhängigen Stichproben gilt auch für den t-Test mit abhängigen Stichproben (...)“.

Fisseni, 1997). Für die Bewertung der Höhe der Validität gelten die gleichen Einteilungen wie in Kapitel 4.2.2.5.

4.3.3 Darstellung der Ergebnisse von VU2

Die erste Forschungsfrage beschäftigt sich mit der Wiederholbarkeit des *Blindsprung-Tests*. In diesem Kontext muss zunächst herausgestellt werden, dass die modifizierte Instruktion des *Blindsprung-Tests* reibungslos ohne Widerstände der Probanden eine wiederholte Einsetzbarkeit des Verfahrens ermöglichte. Der für den Abbruch des Sprungs genannte Grund im ersten Durchgang wurde von den Probanden durchgängig akzeptiert.

Die Testteilnehmer erreichten nach dem ersten Aufstieg eine durchschnittliche *Absprunghöhe* von 44.82 cm ($SD = 19.13$) und bewegten sich im Mittel mit einer *Geschwindigkeit* von 10.28 cm/Sekunde ($SD = 4.95$) auf der Rampe. Die mittlere *Höhe* beim zweiten Aufstieg beträgt 46.20 cm ($SD = 19.13$) und ist somit der ersten gewählten *Höhe* ähnlich. Die durchschnittliche *Aufstiegsgeschwindigkeit* beträgt 15.00 cm/Sekunde ($SD = 7.57$) (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test (VU2)

	<i>Blindsprung-Test</i>			
	<i>Höhe</i>		<i>Geschwindigkeit</i>	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
Mittelwert	44.82	46.20	10.28	15.00
Standardabweichung	19.13	19.13	4.95	7.57
Minimum	18.93	18.20	3.50	5.36
Maximum	89.81	83.74	22.11	45.00

Anmerkungen: n = 40; *Höhe* = cm; *Geschwindigkeit* = cm/Sekunde

Berechnet man die Korrelationen für die Testparameter *Absprunghöhe* und *Geschwindigkeit* zwischen Durchgang 1 und Durchgang 2 (vgl. Tabelle 7), so erhält man sehr signifikante hohe Korrelationen, sowohl zwischen den beiden *Absprunghöhen* ($r_{tt} = .92$; $p \leq .01$) als auch zwischen den beiden

Geschwindigkeiten ($r_{tt} = .81$; $p \leq .01$). Entsprechend werden mittlere bis hohe Reliabilitäten erreicht.

Tabelle 7: Korrelation erhobener Parameter im Blindsprung-Test (VU2)

		<i>Höhe</i>		<i>Geschwindigkeit</i>	
		Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
<i>Höhe</i>	Durchgang 1	1.00			
	Durchgang 2	<u>.92**</u>	1.00		
<i>Geschwindigkeit</i>	Durchgang 1	.30	.34*	1.00	
	Durchgang 2	.30	.37*	<u>.81**</u>	1.00

Anmerkungen: Korrelationen nach Pearson; ** = $p \leq .01$; * = $p \leq .05$; $n = 40$; *Höhe* = cm; *Geschwindigkeit* = cm/Sekunde; Retest-Werte (r_{tt}) durch Unterstreichung hervorgehoben; Die geringen Interkorrelationen der beiden Testparameter *Höhe* und *Geschwindigkeit* bestätigen die niedrige beziehungsweise nicht signifikante Korrelation in VU1 (vgl. Kapitel 4.2.3).

Überprüft man die Differenz der jeweils für beide Testparameter erhaltenen Mittelwerte aus Durchgang 1 und Durchgang 2 mit dem t-Test auf Signifikanz, dann ergibt sich für den Testparameter *Höhe* kein bedeutsamer Unterschied zwischen beiden Durchgängen (vgl. Abbildung 21).

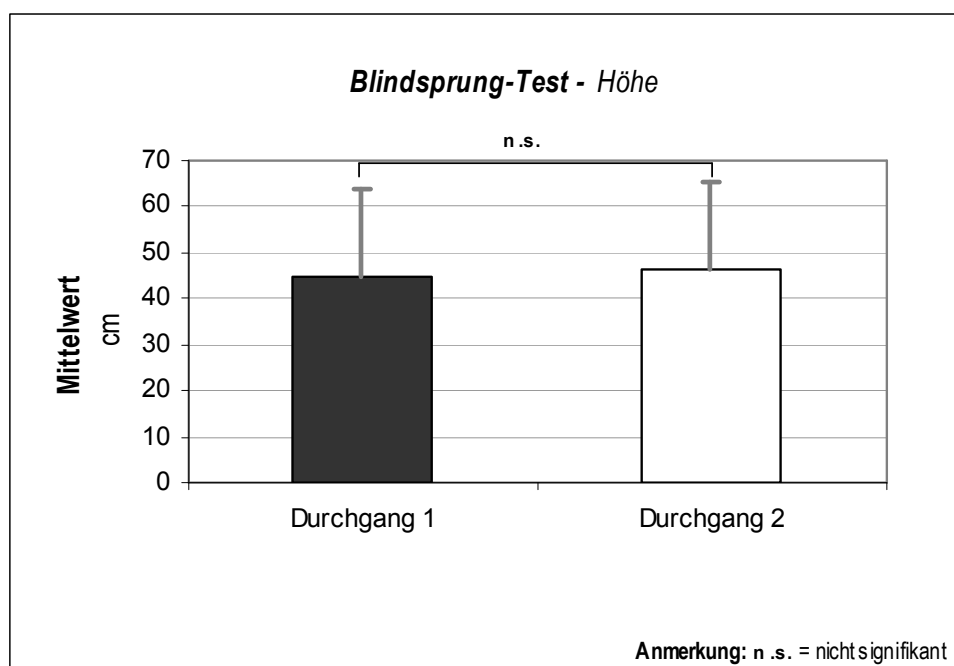


Abbildung 21: Mittelwertvergleich Höhe im Blindsprung-Test in VU2 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 ($n = 40$)

Der Unterschied zwischen den Mittelwerten des Parameters *Geschwindigkeit* in Durchgang 1 und Durchgang 2 fällt signifikant aus ($t = 6.52$; $df = 39$; $p \leq .01$; $d = 1.03$). Im zweiten Durchgang steigen die Probanden die Rampe mit höherer *Geschwindigkeit* hinauf als im ersten Durchgang (vgl. Abbildung 22). Die *Geschwindigkeit* steigt um 4,72 cm/Sekunde (Unterschied von fast einer Standardabweichung, Durchgang 1).

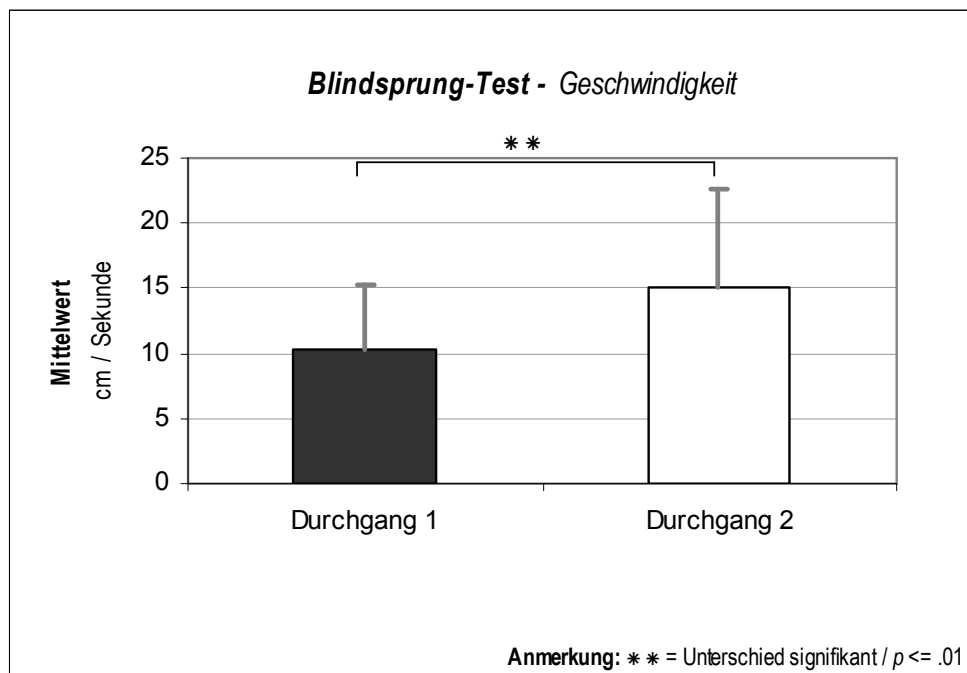


Abbildung 22: Mittelwertvergleich Geschwindigkeit des Anstiegs im Blindsprung-Test in VU2 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 (n=40)

Zur Bearbeitung der weiteren Fragen in der zweiten Voruntersuchung ist es notwendig, die Parameter des *Blindsprung-Tests* mit den Parametern der anderen Risikotests (virtueller Test und Fragebogen) zu korrelieren. Da beide Testdurchgänge des *Blindsprung-Tests* hoch übereinstimmen, sollten die Ergebnisse beider Durchgänge gleichermaßen Zusammenhänge zu den anderen in dieser Untersuchung erhobenen Variablen aufweisen. Daher werden für die folgenden Berechnungen immer lediglich die *Höhen* und *Geschwindigkeiten* des ersten Durchganges des *Blindsprung-Tests* verwendet.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 2 werden die Ergebnisse des *Blindsprung-Tests* (Risiko real) mit den Ergebnissen des *Entscheidungstests im Straßenverkehr* (Risiko virtuell) in Beziehung gesetzt.

Im Durchschnitt entschieden sich die Probanden im virtuellen Verkehrssetting bei 11 von 32 möglichen Situationen für einen Überholvorgang ($M = 11.18$; $SD = 5.03$). Dabei fällt auf, dass jede Testperson mindestens einmal für einen Überholvorgang stimmt, maximal werden 21 Situationen als mögliche Überholsituationen gekennzeichnet.

Betrachtet man nun die Ergebnisse der Analyse hinsichtlich des Zusammenhangs der Werte des *Blindsprung-Tests* (*Höhe* und *Geschwindigkeit*) und des *Entscheidungstests im Straßenverkehr* (Anzahl der Überholversuche), so bestehen keinerlei signifikante Korrelationen zwischen realen und virtuellen Risikoentscheidungen. Inwiefern dieses Ergebnis als Validitätshinweis zu werten ist, gilt es zu diskutieren.

Die dritte aufgeführte Forschungsfrage befasst sich mit der Beziehung zwischen den *Blindsprung-Testparametern* und den Ergebnissen im Fragebogen zur Sensationssuche (FzSSM).

Hinsichtlich der von den Probanden erreichten Mittelwerte für die einzelnen Skalen des FzSSM zeigt sich, dass die durchschnittlich höchsten Mittelwerte auf den Dimensionen ESWU (Experience Seeking/wunschbezogen-zukunftsorientiert) mit 2.43 ($SD = 0.87$) und TASOVR (Thrill and Adventure Seeking ohne vitales Risiko) mit 2.37 ($SD = 0.80$) zu verzeichnen sind. Der durchschnittliche Mittelwert auf der Skala TASVR (Thrill and Adventure Seeking mit vitalem Risiko) beträgt 2.19 ($SD = 0.73$) und für die Skala ESSA (Experience Seeking/sozial aktiv) 1.81 ($SD = 0.97$) (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Erreichte Testergebnisse im FzSSM (VU2)

		Skala ESSA	Skala ESWU	Skala TASOVR	Skala TASVR
Summenwerte der Skalen	Mittelwert	7.23	4.85	9.48	21.85
	Standard- abweichung	3.87	1.73	3.21	7.30
	Minimum	1	1	1	5
	Maximum	16	8	16	35
Mittelwerte der Skalen	Mittelwert	1.81	2.43	2.37	2.19
	Standard- abweichung	0.97	0.87	0.80	0.73
	Minimum	0.25	0.50	0.25	0.50
	Maximum	4.00	4.00	4.00	3.50

Anmerkung: $n = 40$; ESSA: Experience Seeking (sozial aktiv), ESWU: Experience Seeking (wunschbezogen), TASOVR: Thrill und Abenteuerliche ohne vitales Risiko, TASVR: Thrill und Abenteuerliche mit vitalem Risiko

Bei der Berechnung des Zusammenhangs der *Blindsprung-Testparameter* mit den Skalen des Fragebogens zur Sensationslust zeigen sich für drei der vier Skalen des Fragebogens signifikante Zusammenhänge zur gewählten *Höhe* des *Blindsprung-Tests* (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Korrelationen des Blindsprung-Tests mit den Skalen zur Erfassung der Sensationslust (VU2)

r_{tc}		<i>Blindsprung-Test</i>	
		<i>Höhe</i> in Durchgang 1	<i>Geschwindigkeit</i> in Durchgang 1
FzSSM	Skala ESSA	.32*	-.03
	Skala ESWU	.09	.14
	Skala TASOVR	.37*	-.05
	Skala TASVR	.33*	-.07

Anmerkungen: $n = 40$; ESSA: Experience Seeking (sozial aktiv), ESWU: Experience Seeking (wunschbezogen), TASOVR: Thrill und Abenteuerliche ohne vitales Risiko, TASVR: Thrill und Abenteuerliche mit vitalem Risiko; * $p \leq .05$; *Höhe* = cm; *Geschwindigkeit* = cm/Sekunde.

Sowohl die Ergebnisse der Skala TASVR als auch die Ergebnisse der Skala TASOVR korrelieren signifikant mit der *Absprunghöhe*. Für die Skala TASVR wird eine Korrelation in Höhe von $r_{tc}=.33$ ($p \leq .05$) erreicht, die Werte der Skala TASOVR korrelieren in einer Höhe von $r_{tc}=.37$ ($p \leq .05$). Des Weiteren findet sich ein signifikanter Zusammenhang in Höhe von $r_{tc}=.32$ ($p \leq .05$) für die Skala ESSA mit der gewählten *Absprunghöhe* im *Blindsprung-Test*. Keine Zusammenhänge mit der *Absprunghöhe* ergeben sich für die Skala ESWU.

Zwischen der *Aufstiegsgeschwindigkeit* im *Blindsprung-Test* und den Skalen des FzSSM konnten keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden.

Die erhaltenen signifikanten Korrelationen weisen auf die Validität des Verfahrens hin, wenn diese auch gemäß den vorherigen Festlegungen als gering einzustufen ist.

4.3.4 Diskussion zur VU2

Die zweite Vorstudie hatte zum Ziel, die Testgüte des *Blindsprung-Tests* zu untersuchen. Dabei war in einer ersten Forschungsfrage von Interesse, ob der *Blindsprung-Test* zweifach bei einer Person reliabel einsetzbar ist und deren situative Risikobereitschaft im Vergleich zur situativen Risikobereitschaft anderer Testteilnehmer bei beiden Durchgängen ähnlich einschätzt. Ferner wurden in zwei weiteren Forschungsfragen Berechnungen zur kriteriumsbezogenen Validität des *Blindsprung-Tests* durchgeführt.

Zu Forschungsfrage 1

Im Zusammenhang mit der Wiederholbarkeit des *Blindsprung-Tests* fiel auf, dass bereits die zweifache Durchführung des Tests problemlos verlief. Die Probanden gaben im Nachhinein mehrheitlich an, dass der Abbruch des Absprungs im ersten Testdurchgang logisch und nachvollziehbar begründet

worden sei und in der Testsituation keine Zweifel an der Erklärung bestanden habe.

Es ergaben sich hohe Korrelationen zwischen den *Blindsprung-Testparametern* aus Durchgang 1 und 2, die für eine mittlere bis hohe Test-Retest-Reliabilität des Verfahrens sprechen. Auffällig war, dass die Korrelationen zwar jeweils sehr hoch ausfielen, die erreichten Mittelwerte in beiden Durchgängen aber speziell für den Parameter *Geschwindigkeit* unterschiedlich hoch ausgeprägt waren. Die Probanden, die im ersten Durchgang eine im Vergleich zur Gesamtgruppe hohe *Aufstiegsgeschwindigkeit* zeigen, wählen auch im zweiten Durchgang eine im Vergleich zur Gesamtgruppe höhere *Geschwindigkeit*. Gleiches gilt für Personen mit einer eher niedrigen *Aufstiegsgeschwindigkeit*. Die Position der Probanden in der jeweiligen Gruppe bleibt demnach gleich. Allerdings steigt insgesamt die *Aufstiegsgeschwindigkeit* vom ersten zum zweiten Durchgang in bedeutsamem Ausmaß an. Dies gilt nicht für die gewählte *Absprunghöhe*.

Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die Entscheidung für die größtmögliche *Absprungshöhe* in beiden Fällen ähnlich abläuft und nicht von Testeffekten überlagert wird. Für die *Geschwindigkeit* muss aber genau das angenommen werden. Durch den ersten Durchgang haben die Probanden bereits Erfahrung beim Aufstieg gesammelt, die Situation ist nicht mehr fremd, weshalb der Aufstieg schneller und damit weniger vorsichtig verlaufen kann. Dies ist bei dem Einsatz des *Blindsprung-Tests* in der Hauptuntersuchungsphase zu berücksichtigen. Für den Parameter *Höhe* sind bei einer Testwiederholung demnach ähnliche Werte zu erwarten, bei der *Geschwindigkeit* ist eine signifikante Erhöhung (um ungefähr 4.72 cm/Sekunde) als normal (im Sinne eines Testeffekts) anzusehen. Dieses Ergebnis verweist gleichzeitig erneut auf die Validität des Parameters *Geschwindigkeit* für die situative Risikobereitschaft, da letztere bei Testwiederholungen aufgrund des Bekanntheitsgrads der Aufgabe

erwartungsgemäß steigen müsste. Bei Wiederholungsmessungen muss dieser Testeffekt allerdings relativierend berücksichtigt werden.

Bei der Darstellung der Reliabilitätskennwerte wurden in Tabelle 7 (VU1) ebenfalls die Zusammenhänge zwischen den beiden Testparametern *Höhe* und *Geschwindigkeit* bestimmt, um die Ergebnisse aus VU1 zu replizieren. Für beide Parameter ergaben sich in der vorherigen Untersuchung (VU1) wider Erwarten keinerlei Zusammenhänge, was die Interpretation erschwerte. Dagegen zeigten sich in der aktuellen Voruntersuchung (VU2) signifikante Korrelationen ($r = .37$; $p \leq .05$ und $r = .34$; $p = .05$) zwischen den beiden zweifach ermittelten Parametern. Lediglich die *Absprunghöhe* aus dem ersten Durchgang wies ähnlich wie in VU1 keine Korrelation zur *Geschwindigkeit* auf. Die erhaltenen Korrelationen müssen allerdings als niedrig angesehen werden und können daher als Bestätigung der niedrigen beziehungsweise nicht signifikanten Korrelationen gesehen werden. Allerdings deutet sich dennoch an, dass sowohl die *Absprunghöhe* als auch die *Geschwindigkeit* zumindest in Ansätzen gleichermaßen als Maß für die situative Risikobereitschaft einer Person gesehen werden kann. Allerdings sollte im Hinblick auf die nur teilweise und eher gering vorhandene Übereinstimmung darauf geachtet werden, beide Parameter in zukünftigen Forschungen gesondert zu betrachten und zu interpretieren.

Zu Forschungsfrage 2

Die weiteren Fragestellungen in der zweiten Voruntersuchung beschäftigten sich mit der Validität des *Blindsprung-Tests*. Zunächst wurde geprüft, wie hoch der Zusammenhang von realem Risikoverhalten (ermittelt durch den *Blindsprung-Test*) und virtuellem Risikoverhalten (ermittelt durch den *Entscheidungstest im Straßenverkehr*) ist. Es zeigte sich, dass das Ergebnis im *Entscheidungstest im Straßenverkehr* nicht mit den Parametern des *Blindsprung-Tests* korrelierte. Demnach scheinen Risikoentscheidungen in virtuellen und realen Situationen

keine nennenswerten Zusammenhänge aufzuweisen. Diese Tendenz deutete sich bereits in der ersten Voruntersuchung an, in der als virtueller Test der *Video-Test „Virtueller Absprung“* eingesetzt und dessen Ergebnisse mit dem *Blindsprung-Testparametern* in Verbindung gebracht wurden. In VU1 ergaben sich Zusammenhänge zwischen virtueller und realer Testung, allerdings auch nur für zwei der vier Parameter (*Geschwindigkeit* und „Einschätzung blind“).

Fragt man in diesem Kontext danach, warum sich in VU1 zumindest vereinzelt Zusammenhänge zwischen virtueller und realer Testung ergaben und diese in der vorliegenden VU2 gänzlich ausblieben, so gilt es die beiden eingesetzten virtuellen Verfahren (*Test „Virtueller Absprung“* und *Entscheidungstest im Straßenverkehr*) miteinander zu vergleichen. Beide virtuellen Verfahren zur Erfassung der körperlichen situativen Risikobereitschaft über das gezeigte Verhalten sind von der Realitätsnähe her ähnlich zu betrachten. Unabhängig von der Realitätsnähe weist der in dieser zweiten Vorstudie gewählte situative Kontext „Straßenverkehr“ allerdings keinerlei Ähnlichkeit mit der Situation im *Blindsprung-Test* auf. In VU1 dagegen handelte es sich in beiden Fällen, real und virtuell, um den gleichen inhaltlichen Kontext, eine Sprungsituation. Nun ist anzunehmen, dass die fehlende Übereinstimmung zwischen *Blindsprung-Test* und *Entscheidungstest im Straßenverkehr* in VU2 nicht allein auf die mangelnde Realitätsnähe zurückzuführen ist. Insbesondere die verschiedenen Inhalte (Sprungsituation vs. Straßenverkehr) dürften hier maßgeblich sein. Dies zeigt die Notwendigkeit an, zur Erfassung der Risikobereitschaft möglichst bereichsspezifische Verfahren einzusetzen. Da in der Hauptuntersuchung die situative Risikobereitschaft in einer Sportsituation erfasst werden soll, scheint die Sprungsituation eine passende Auswahl darzustellen.

Zu Forschungsfrage 3

Im weiteren Zuge der Validierung wurde innerhalb der zweiten Vorstudie das reale Risikoverhalten im *Blindsprung-Test* mit risikoassoziierten stabilen Personenfaktoren, ermittelt über einen Fragebogen, in Beziehung gesetzt. Als stabiler Personenfaktor wurde die Sensationssuche ausgewählt. Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen realem Risikoverhalten und Fragebogendaten zeigen sich für drei von vier Skalen signifikante Ergebnisse. Die drei Skalen TASOVR (Thrill and Adventure Seeking ohne vitales Risiko), TASVR (Thrill and Adventure Seeking mit vitalem Risiko) und ESSA (Experience Seeking/sozial aktiv) korrelieren signifikant mit dem Parameter *Absprunghöhe*. Im Vorfeld wurde aufgrund der körperlich gefährlichen Situation im *Blindsprung-Test* insbesondere der Zusammenhang für den Persönlichkeitsfaktor „Abenteuersuche mit vitalem Risiko“ (Skala TASVR) erwartet. Die erhaltenen Zusammenhänge sprechen dafür, dass der *Blindsprung-Test* tatsächlich mit der situativen Risikobereitschaft von Personen in Verbindung steht. Allerdings muss einschränkend erwähnt werden, dass die erhaltenen Korrelationen zwischen .30 und .40 liegen und somit nicht sehr hoch ausfallen. Gemäß Weise (1975) ist dann von einer geringen bis maximal mittleren Validität auszugehen. Ein Grund dafür könnte in der mangelnden Realitätsnähe von Fragebogendaten liegen, die in dieser Untersuchung mit realem Verhalten in Beziehung gesetzt wurden. Um Verhalten vorhersagen zu können, muss somit auch an dieser Stelle der Arbeit wiederum auf die Notwendigkeit des Einsatzes realitätsnaher Verfahren verwiesen werden.

Stellt man sich die Frage, warum ausgerechnet die *Absprunghöhe* und nicht die *Geschwindigkeit* mit den Fragebogendaten zur Sensationssuche korreliert, so hängt dies vermutlich mit der kognitiven Prägung des Entscheidungsprozesses für eine *Absprungshöhe* (siehe dazu Diskussion in VU1 Kapitel 4.2.4) zusammen, welche dem ebenso kognitiven geprägten Antwortprozess bei der Beantwortung eines Fragebogens eher ähnelt. Demgegenüber wäre plausibel, dass die

Geschwindigkeit eher emotionalen, impliziten und weniger kognitiven expliziten Überlegungen folgt.

Schlussfolgerung für den weiteren Verlauf des Forschungsprojektes

Für das weitere Vorgehen kann insgesamt die Schlussfolgerung gezogen werden, dass der *Blindsprung-Test* in den geplanten Untersuchungen als Instrument zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft in bewegungsbezogenen Situationen mit körperlichem Risiko reliabel eingesetzt werden kann. Hinweise auf eine valide Einsetzbarkeit sind ebenso gegeben.

4.4 Voruntersuchung 3 (VU3) – Weiterentwicklung des Video-Tests „Virtueller Absprung“ und Untersuchung zur Reliabilität und Validität

Nachdem in der vorherigen Studie der *Blindsprung-Test* gesondert hinsichtlich seiner Testgüte und damit hinsichtlich der Einsetzbarkeit in der Hauptuntersuchung geprüft wurde, soll dies in der folgenden dritten Voruntersuchung auch für den *Video-Test* „Virtueller Absprung“ geschehen.

4.4.1 Fragestellungen der VU3

Im Rahmen der aktuellen Prüfung der Einsetzbarkeit des *Video-Tests* „Virtueller Absprung“ ist von Interesse, ob sich eine modifizierte Form des Tests möglicherweise besser für den geplanten Einsatz eignet. Infolgedessen wird zunächst die Übereinstimmung der beiden Varianten (original und modifiziert) bestimmt, bevor die Prüfung der Reliabilität beider Verfahren erfolgt.

Konkret werden nun zu Beginn die Ergebnisse des *Video-Tests* „Virtueller Absprung“ mit den Ergebnissen der ähnlichen, leicht veränderten Variante dieses Tests verglichen. Bei der modifizierten Testform kommt anstelle des Films eine Fotoversion zum Einsatz, die ähnlich wie der *Entscheidungstest im Straßenverkehr* (vgl. Kap. 4.3.2.2) mehrere Fotos mit Entscheidungssituationen

beinhaltet, wodurch die situative Risikobereitschaft innerhalb des Tests durch eine Vielzahl sichtbarer Verhaltensentscheidungen zustande kommt.

Während beim ursprünglichen *Video-Test „Virtueller Absprung“* das Entscheidungsverhalten lediglich einmal sichtbar erfasst wird, setzt sich demnach das Gesamtergebnis in der Fotoversion aus einer Anzahl mehrerer erkennbarer Entscheidungen zusammen, was zu einem abgesicherteren Ergebnis führen könnte. Eine Übereinstimmung der Ergebnisse der Film- und Fotoversion wird allerdings erwartet, da beide Tests eine ähnliche Risikosituation beinhalten. In der dritten Voruntersuchung wird geprüft, wie hoch die Übereinstimmung zwischen den beiden Varianten (Film- und Fotoversion) ist. Da hier der Zusammenhang unterschiedlicher Testparameter, die das gleiche Konstrukt messen, bestimmt wird, dient dies auch dem Prozess der Konstruktvalidierung der Verfahren (vgl. Anmerkungen zur Konstruktvalidität in Kapitel 4.2.1 und Kapitel 4.2.2.5). Als erste forschungsleitende Frage in VU3 ergibt sich:

(1) *Wie hoch ist die Übereinstimmung zwischen dem Video-Test „Virtueller Absprung“ und dem Foto-Test „Virtueller Absprung“?*

Außerdem wird im Zuge der VU3 geprüft, ob der *Video-Test „Virtueller Absprung“* sowie der *Foto-Test „Virtueller Absprung“* bei einer Person wiederholt reliabel einsetzbar ist und dabei hinsichtlich der Einschätzung der situativen Risikobereitschaft in beiden Durchgängen zu einer ähnlichen Einstufung der Person in die jeweilige Gesamtstichprobe führt. Dies ist notwendig, da der virtuelle Risikotest in der Hauptuntersuchung zweifach zum Einsatz kommt und reliable Ergebnisse liefern muss. Entsprechend ergibt sich folgende zweite Forschungsfrage:

(2) *Sind der Video-Test „Virtueller Absprung“ und der Foto-Test „Virtueller Absprung“ bei ein und derselben Person mehrfach reliabel einsetzbar?*

Die Beantwortung beider Fragestellungen sollte Hinweise erbringen, welche Version, Video- oder Fotoversion, für den Einsatz in der Hauptuntersuchung geeigneter erscheint.

4.4.2 Methodisches Vorgehen in VU3

Die beiden aufgestellten Fragen zur Durchführbarkeit beziehungsweise Testgüte des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* werden durch die im Folgenden beschriebene dritte Voruntersuchung beantwortet.

4.4.2.1 Stichprobe in VU3

An der Studie nahmen insgesamt 16 Personen (8 Frauen, 8 Männer) im Alter von 18 bis 36 Jahren ($M = 27.69$; $SD = 5.07$) teil. Davon gaben 12 Personen an, regelmäßig Sport zu treiben, im Mittel ungefähr zweimal wöchentlich ($M = 2.38$; $SD = 1.25$). Die drei Sportarten, die am häufigsten genannt wurden sind Laufen gefolgt von Radsport und Gymnastik (vgl. Abbildung 23).

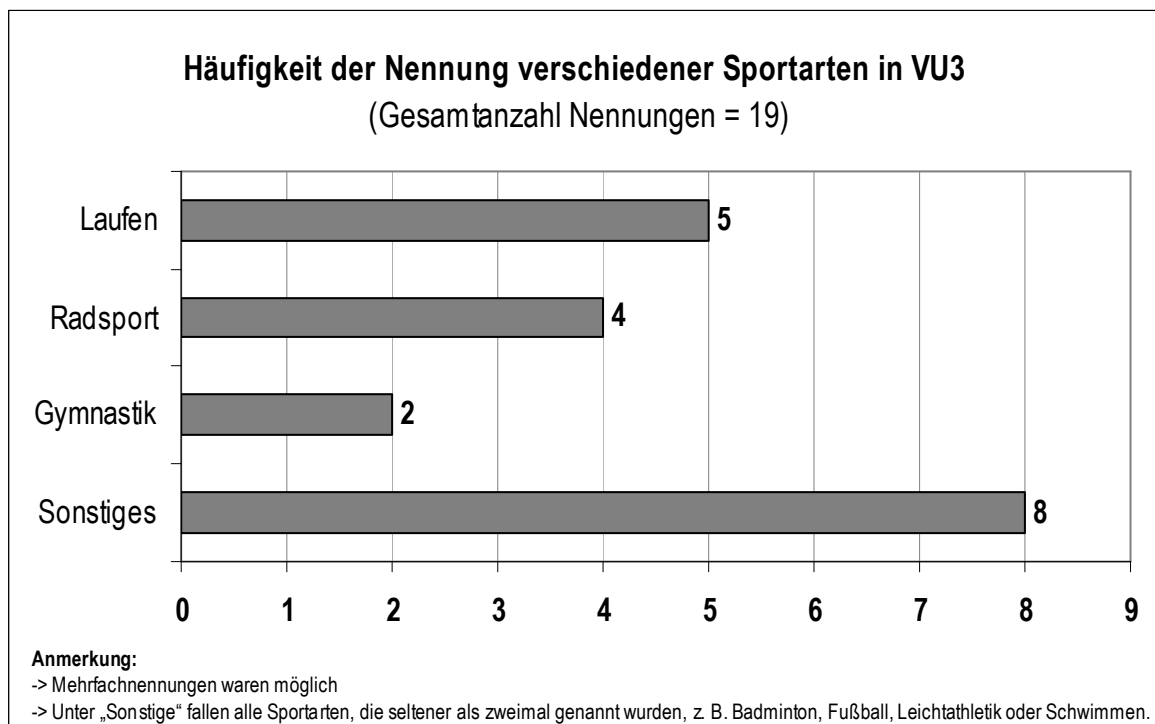


Abbildung 23: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in VU3

Die Teilnehmer hatten in den letzten zwölf Monaten keinerlei schwere Verletzungen im Beinbereich erlitten und waren zum Zeitpunkt der Untersuchung körperlich fit.

4.4.2.2 Eingesetzte Verfahren in VU3

Zur Beantwortung der aufgestellten Forschungsfragen wurde (1.) die eigens entwickelte modifizierte Form des virtuellen Risikotests, der *Foto-Test „Virtueller Absprung“* wiederholt eingesetzt. Zudem erfolgte (2.) die zweifache Durchführung des *Video-Tests „Virtueller Absprung“*.

1. Foto-Test „Virtueller Absprung“

Beim *Foto-Test „Virtueller Absprung“* handelt es sich eine modifizierte Form des *Video-Tests „Virtueller Absprung“*. Von den grundlegenden Annahmen bezüglich der Erfassung von Risikobereitschaft und den Inhalten der Risikosituation her ähnelt die Fotoversion der Videoversion (vgl. Kapitel 4.1 und Kapitel 4.2.2). Ein wesentlicher Unterschied liegt darin, dass sich die situative Risikobereitschaft beim *Video-Test „Virtueller Absprung“* aufgrund einer einzelnen Aussage des Probanden ergibt, während sich das Ergebnis bei der Fotoversion aus einer größeren Anzahl bekannt gegebener Verhaltensentscheidungen zusammensetzt und so möglicherweise ein objektiveres Ergebnis darstellen könnte.

Inhalt und Ablauf des Foto-Tests „Virtueller Absprung“

Bei der den Probanden dargebotenen Risikosituation im *Foto-Test „Virtueller Absprung“* handelt es sich, wie auch in der Video-Version, um eine Sprungsituation. Insgesamt setzt sich der Foto-Test aus 32 Fotos zusammen, auf denen jeweils eine Person zu sehen ist, die auf einer schräg ansteigenden Mauer auf unterschiedlichen Höhe steht (vgl. Abbildung 24).



**Abbildung 24: Entscheidungssituation
aus dem Foto-Test
„Virtueller Absprung“**

Bei jedem einzelnen Bild handelt es sich um eine Entscheidungssituation. Der Testteilnehmer hat die Aufgabe, sich während des Anschauens der Fotos in die Person auf der Mauer hineinzusetzen und für jedes Foto zu entscheiden, ob er aus der jeweiligen Höhe noch gefahrlos nach unten springen würde oder nicht. Die Fotos werden dem Probanden auf einem Computerbildschirm dargeboten. Sie erscheinen automatisch und sind zwei Sekunden lang zu sehen. Innerhalb dieser Zeit muss der Versuchsteilnehmer sich für oder gegen einen Sprung entscheiden und seine Entscheidung durch Ansage („Ja“ oder „Nein“) dem Versuchsleiter mitteilen.

Testparameter des Foto-Tests „Virtueller Absprung“

Die jeweilige Entscheidung des Probanden wird vom Versuchsleiter notiert (Datenerfassungsblatt im Anhang A 3.). Demnach hat der Proband am Ende des Tests für 32 Fotos eine Bewertung abgegeben, die seine situative Risikobereitschaft widerspiegelt. Die einzelnen Entscheidungen werden

aufsummiert, so dass der Summenscore einer Person als Maß für die situative Risikobereitschaft gilt.

2. Video-Test „Virtueller Absprung“

Der *Video-Test „Virtueller Absprung“* wurde bereits in Kapitel 4.1.2.2 und Kapitel 4.2.2.2 vorgestellt. Ähnlich wie bereits bei der Wiederholung des *Blindsprung-Tests* (vgl. Kapitel 4.3) muss auch beim *Video-Test „Virtueller Absprung“* besonders auf die Schwierigkeiten bei der zweifachen Testdurchführung geachtet werden. Während es für die Testpersonen im ersten Durchgang des Tests unklar ist, dass nach der sehenden Einschätzung des Absprungpunktes eine Einschätzung mit verbundenen Augen folgt, ist dies bei der Wiederholung des Tests bereits bekannt. Dies könnte dazu führen, dass die Testteilnehmer bei der zweiten Testdurchführung anders an die sehende Einschätzung herangehen und beispielsweise bestimmte Strategien einsetzen (z.B. Sekunden zählen), um bei der folgenden blinden Einschätzung besser abzuschneiden. Daher muss bei der Wiederholung des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* sichergestellt werden, dass die Probanden beim zweiten Testdurchgang sowohl „sehend“ als auch „blind“ ähnlich an die Einschätzung des höchstmöglichen Absprungpunktes herangehen.

Bereits in kleineren Vorabtests hatte sich als geeignete Strategie herausgestellt, diese Problematik offen anzusprechen und die Testteilnehmer direkt zu bitten, keine neuen Strategien einzusetzen, sondern ähnlich an die Einschätzung heranzugehen. Dieses Vorgehen wird in der folgenden Untersuchung ebenso gewählt.

4.4.2.3 Untersuchungsablauf in VU3

Nach der Erfassung der personenbezogenen Daten erfolgte im Verlauf der Untersuchung die Testung der situativen Risikobereitschaft mit den beiden entwickelten Verfahren, dem *Foto-* und dem *Video-Test „Virtueller Absprung“*.

Beide Tests wurden direkt hintereinander durchgeführt, wobei die Reihenfolge bei der Hälfte der Probanden umgekehrt wurde. Die Auswahl der Testreihenfolge für den jeweiligen Probanden erfolgte randomisiert. Insgesamt fand die Erfassung der situativen Risikobereitschaft mit den beiden Methoden im Verlauf der Untersuchung noch ein zweites Mal statt, so dass jeder Proband jeden virtuellen Risikotest zweimal durchlaufen hat. Zwischen den beiden Phasen der Risikotestungen wurde eine etwa 15minütige Dokumentation über die Kanareninsel „La Gomera“ gezeigt, um eine Pause zwischen die Erfassung der Risikobereitschaft zu bringen. Es wurde darauf geachtet, dass der Film keine Informationen zum Thema Risiko und Gefahr beinhaltete.

4.4.2.4 Konkretisierte Annahmen in VU3

Zur Beantwortung der beiden vorab aufgestellten Forschungsfragen innerhalb der VU3 (vgl. Kapitel 4.4.1) werden die beiden Parameter des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“, „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“, und der Summenwert aus dem *Foto-Test* „*Virtueller Absprung*“ herangezogen.

Die erste Forschungsfrage beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von „Einschätzung sehend“ beziehungsweise „Einschätzung blind“ einerseits und der Anzahl der Absprungentscheidungen (Summe Fotos) andererseits. Es wird davon ausgegangen, dass ein später Stopp im Video-Test „*Virtueller Absprung*“ („sehend“ oder „blind“) mit einer hohen Anzahl positiver Absprungentscheidungen zusammenhängt.

Im Rahmen der zweiten Forschungsfrage soll jeweils für die beiden Versionen des virtuellen Risikotests (*Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ und *Foto-Test* „*Virtueller Absprung*“) geprüft werden, wie die Ergebnisse aus Durchgang 1 und die Ergebnisse aus Durchgang 2 zueinander in Beziehung stehen. Daher wird die Höhe des Zusammenhangs der Ergebnisse aus Durchgang 1 und Durchgang 2 für die einzelnen Testparameter („Einschätzung sehend“, „Einschätzung blind“

und Summenscore) gesondert bestimmt. Es wird jeweils ein positiver Zusammenhang angenommen. Auch besteht die Vermutung, dass die erreichten Werte der Parameter in Durchgang 1 und Durchgang 2 ähnlich hoch ausfallen. Die jeweiligen Mittelwerte sollten demnach keine signifikanten Unterschiede aufweisen.

4.4.2.5 Datenanalyse in VU3

Ähnlich wie in den beiden vorangegangenen Studien erfolgte die Datenverarbeitung mit Hilfe des Programms SPSS Version 11.5. Die Beantwortung beider Fragestellungen erforderte die Berechnung von Zusammenhängen, entweder zwischen den Ergebnissen der Video- und der Fotoversion (Fragestellung 1) oder zwischen den Daten der wiederholten Testdurchgänge jeweils getrennt für die beiden Testversionen (Fragestellung 2). Dabei wurden Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson berechnet, da alle Daten Intervallskalenniveau aufweisen bzw. eine Auswertung auf Intervallskalenniveau rechtfertigen (vgl. Kapitel 4.2.2.5). Im Rahmen der zweiten Fragestellung wurden zusätzlich t-Tests (zweiseitig) gerechnet, um die Mittelwerte beider Durchgänge auf bedeutsame Unterschiede hin zu prüfen.

Während sich durch die Beantwortung der ersten Forschungsfrage auch Hinweise zur Konstruktvalidität ergeben (vgl. Kapitel 4.2.1 und Kapitel 4.2.2.5), handelt es sich bei Fragestellung 2 um die Bestimmung der Test-Retest-Reliabilität. Dafür gelten in der aktuellen Voruntersuchung die gleichen Anmerkungen wie in der zweiten Voruntersuchung (vgl. Kapitel 4.3.2.5).

Aufgrund der geringen Stichprobengröße wurde eine mögliche Abweichung der Daten von der Normalverteilung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test vorab geprüft. Speziell für die in die t-Tests eingehenden Daten wurde überprüft, ob sich die Differenzen normalverteilen. Dies führt Bortz (1993) als wesentliche

Voraussetzung bei t-Tests für abhängige Stichproben an, jedoch gleichzeitig mit dem Hinweis, dass der Test robust auf Voraussetzungsverletzungen reagiert.

4.4.3 Darstellung der Ergebnisse von VU3

Betrachtet man die erreichten Testwerte im *Video-Test „Virtueller Absprung“*, so stoppten die Testpersonen den Aufstieg im ersten Testdurchgang „sehend“ durchschnittlich nach 11.17 Sekunden ($SD = 3.68$) und „blind“ im Mittel nach 7.72 Sekunden ($SD = 4.40$). Im zweiten Durchgang wurde der Aufstieg sowohl „sehend“ ($M = 12.00$ Sekunden; $SD = 4.79$) als auch „blind“ ($M = 9.42$ Sekunden; $SD = 4.45$) im Durchschnitt später abgebrochen als im ersten Testdurchgang (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Erreichte Werte im Video-Test und Foto-Test „Virtueller Absprung“ (VU3)

	Video-Test „Virtueller Absprung“				Foto-Test „Virtueller Absprung“	
	Durchgang 1		Durchgang 2		Durchgang 1	Durchgang 2
	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“	Summe Fotos	Summe Fotos
Mittelwert	11.17	7.72	12.00	9.42	13.19	14.44
Standard- abweichung	3.68	4.40	4.79	4.45	3.71	4.05
Minimum	5.29	1.37	4.96	2.56	5	6
Maximum	17.52	18.15	21.8	19.11	20	21

Anmerkungen: $n = 16$; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden

Eine Überprüfung der vorliegenden Daten hinsichtlich einer Abweichung von der Normalverteilung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test ergab, dass die Verteilungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von der Normalverteilung abweichen (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 2.). Gleiches gilt für die Differenz der „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* zum ersten und zweiten Durchgang.

Für die Fotoversion kann festgehalten werden, dass die Testpersonen im ersten Durchgang durchschnittlich 13.19 Fotos ($SD = 3.71$) als Absprungsituation definierten, während im zweiten Durchgang im Mittel 14.44 Fotos ($SD = 4.05$) gewählt wurden (vgl. Tabelle 10). Auch für die hier vorliegenden Daten aus dem ersten und zweiten Durchgang des *Foto-Tests* „*Virtueller Absprung*“ sowie für die Differenz der beiden Messwertreihen zeigen die Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov-Tests (ähnlich wie für die Daten des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“), dass die Verteilungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von der Normalverteilung abweichen (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 2.).

Betrachtet man die Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ und des *Foto-Tests* „*Virtueller Absprung*“ so fällt auf, dass beide Parameter der Video-Version („Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“) mit dem Ergebnis der Fotoversion (Summe Fotos) signifikante Korrelationen aufweisen (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Korrelationen der virtuellen Risikotestungen im 1. und 2. Durchgang zur Bestimmung der Test-Retest-Reliabilität (VU3)

			Durchgang 1		
			Video-Test „Virtueller Absprung“		Foto-Test „Virtueller Absprung“
			„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“	Summe Fotos
Durchgang 2	Video-Test „Virtueller Absprung“	„Einschätzung sehend“	<u>.92**</u>	.90**	.62*
		„Einschätzung blind“	.89**	<u>.94**</u>	.57*
	Foto-Test „Virtueller Absprung“	Summe Fotos	.57*	.63**	<u>.89**</u>

Anmerkungen: $n = 16$; ** $p \leq .01$, * $p \leq .05$, Retest-Werte (r_{tt}) durch Unterstreichung hervorgehoben; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden

Diese Zusammenhänge ergeben sich zum einen bei der gesonderten Betrachtung der jeweiligen ersten und der jeweiligen zweiten Durchführung beider Tests (vgl. Tabelle 11). Zum anderen korrelieren die Ergebnisse der ersten Testdurchführung der Videoversion auch mit den Ergebnissen der zweiten Durchführung der Fotoversion und umgekehrt (vgl. Tabelle 12). Dabei werden signifikante Korrelationen im Bereich von $r = .54$ bis $r = .69$ erreicht. Betrachtet man die Werte als Validierungsmaß, dann ist von einer mittleren bis hohen Validität auszugehen.

Tabelle 12: Korrelationen des Video-Tests und Foto-Tests „Virtueller Absprung“ (beide Durchgänge/VU3)

		Video-Test „Virtueller Absprung“			
		Durchgang 1		Durchgang 2	
		„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“
<i>Foto-Test „Virtueller Absprung“</i>	Summe Fotos -Durchgang 1-	.54*	.55*	.62*	.57*
	Summe Fotos -Durchgang 2-	.57*	.63**	.69**	.66**

Anmerkungen: $n = 16$; ** $p \leq .01$, * $p \leq .05$; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wird die Beziehung zwischen den beiden Testdurchgängen des Video-Tests „Virtueller Absprung“ und zwischen den beiden Testdurchgängen des Foto-Tests „Virtueller Absprung“ betrachtet.

Bezüglich des Zusammenhangs der Testergebnisse aus dem ersten und dem zweiten Durchgang des Video-Tests „Virtueller Absprung“ gilt, dass sowohl für die „Einschätzung sehend“ ($r_{tt} = .92$; $p \leq .01$) als auch für die „Einschätzung blind“ ($r_{tt} = .94$; $p \leq .01$) sehr signifikante hohe Korrelationen zwischen den beiden Testdurchgängen erreicht wurden.

Ähnlich hohe Zusammenhänge ergeben sich auch für die Fotoversion des Risikotests ($r_{tt} = .89$; $p \leq .01$; vgl. Tabelle 11). Insgesamt gilt, dass die Test-Retest-

Reliabilitäten der beiden virtuellen Risikotests signifikant ausfallen und sich zwischen $r_{tt} = .89$ und $r_{tt} = .94$ erstrecken.

Gemäß der vorherigen Festlegungen handelt es sich insgesamt um mittlere bis hohe Reliabilitäten.

Prüft man die Mittelwertsunterschiede von Durchgang 1 und Durchgang 2 jeweils für die drei Parameter „Einschätzung sehend“, „Einschätzung blind“ und Summe der Fotos mit dem t-Test auf Signifikanz, dann ergeben sich für zwei der drei Parameter bedeutsame Unterschiede (vgl. Abbildung 25).

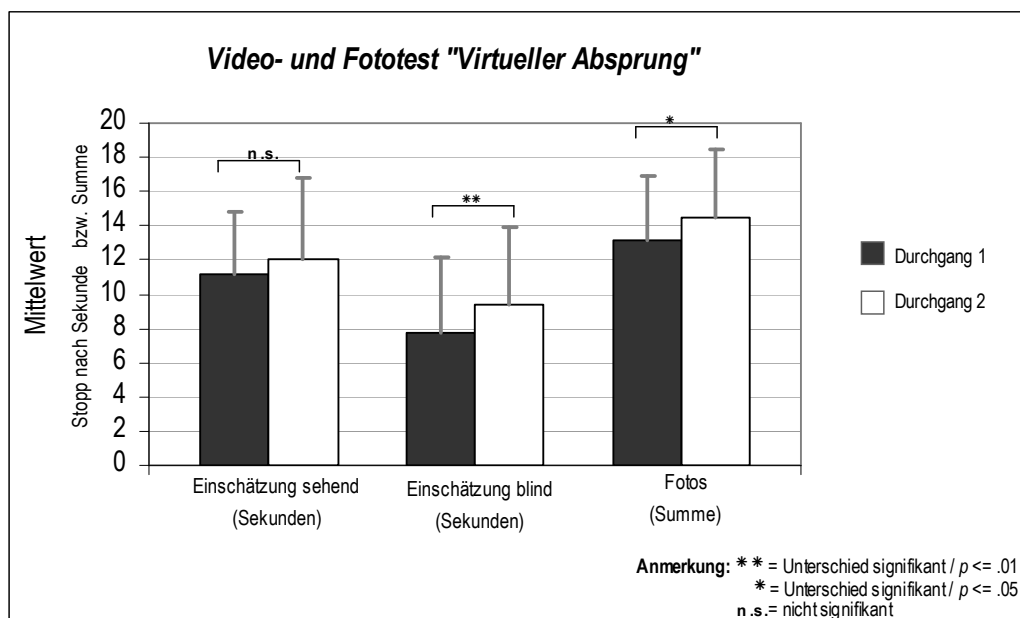


Abbildung 25: Mittelwertvergleiche der Parameter des Video- und des Fototests "Virtueller Absprung" in VU3 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 (n = 16)

Die Probanden stoppen den Aufstieg bei der „Einschätzung blind“ im zweiten Durchgang signifikant später als im ersten Durchgang ($t = -4.45$; $df = 15$; $p \leq .01$; $d = 1.11$). Dabei wird der Aufstieg im Schnitt 1,70 Sekunden später gestoppt. Bei der „Einschätzung sehend“ ergeben sich keine signifikanten Unterschiede.

Hinsichtlich der Summe der Fotos werden in Durchgang 2 von den Probanden mehr Fotos ausgewählt als in Durchgang 1 ($t = -2.71$; $df = 15$; $p \leq .05$; $d = 0.68$). Durchschnittlich steigt die Summe um 1,27 an.

4.4.4 Diskussion zur VU3

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Einsetzbarkeit des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ für die Hauptuntersuchung zu testen und möglicherweise Verbesserungen zu integrieren. Konkret sollte geprüft werden, ob eine modifizierte Form des Verfahrens (Fotoversion) in der Hauptuntersuchung besser einsetzbar ist als die ursprüngliche Videoversion. Dabei standen zwei forschungsleitende Fragen im Vordergrund. Zunächst galt es die Übereinstimmung zwischen beiden Varianten zu prüfen. Des Weiteren wurde die Test-Retest-Reliabilität beider Formen des virtuellen Tests bestimmt. Durch die Beantwortung beider Forschungsfragen sollte es möglich sein zu bestimmen, welche Form des Verfahrens (Video- oder Fotoversion) in der Hauptuntersuchung eingesetzt wird.

Zu Forschungsfrage 1

Bei der modifizierten Form des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ handelt es sich um die Fotoversion des Tests, in der sich die situative Risikobereitschaft, im Gegensatz zur Videoversion, aus mehreren sichtbaren Verhaltensentscheidungen zusammensetzt. Prüft man die Zusammenhänge der Video- und der Fotoversion, so zeigen die erhaltenen signifikanten Korrelationen in Höhe von .54 bis .64, dass beide Formen ähnliche Ergebnisse erbringen. Gemäß Weise (1975) kann hier von einer mittleren bis hohen Validität ausgegangen werden. Dabei gilt, dass Probanden, die in einem der beiden Verfahren risikobereit erscheinen, auch im anderen Verfahren risikobereiter abschneiden. Beide Versionen scheinen damit grundsätzlich gleichermaßen geeignet für den Einsatz in der Hauptuntersuchung, da beide Verfahren die situative Risikobereitschaft einer Person in ähnlichem Ausmaß anzeigen.

Zu Forschungsfrage 2

Das weitere Vorgehen bestand nun in der Prüfung, ob beide Formen des Tests (Video- und Fotoversion) wiederholt bei einer Person einsetzbar sind und

die jeweilige Person hinsichtlich ihrer situativen Risikobereitschaft in beiden Durchgängen eine ähnliche Position im Vergleich zur Gesamtgruppe erreicht. Bezüglich dieser zweiten aufgestellten Forschungsfrage lässt sich aufgrund der Ergebnisse zunächst kurz zusammenfassen, dass nicht nur die Videoversion des Risikotests, sondern auch die Fotoversion eine gute bis sehr gute Test-Retest-Reliabilität aufweist.

Betrachtet man in diesem Zusammenhang die Höhe der Mittelwerte der jeweiligen Testparameter, so fällt im *Video-Test „Virtueller Absprung“* auf, dass die Mittelwerte der „Einschätzung sehend“ in Durchgang 1 und Durchgang 2 ähnlich hoch ausfallen. Die „Einschätzung sehend“ fällt grundsätzlich höher aus als die „Einschätzung blind“.

Im Gegensatz zur Ähnlichkeit der Ergebnisse sehend in Durchgang 1 und 2 finden sich signifikante Unterschiede in den jeweils erreichten Mittelwerten der „Einschätzung blind“. Die Probanden stoppen den Aufstieg blind im zweiten Testdurchgang später als im ersten Testdurchgang und zeigen damit ein riskanteres Verhalten. Daher reicht auch das Ergebnis blind im zweiten Durchgang näher an die „Einschätzung sehend“ heran als im ersten Durchgang.

Allerdings stellt sich die Frage, ob tatsächlich eine gesteigerte situative Risikobereitschaft beim zweiten Durchgang „blind“ gegeben ist oder ob andere Gründe für den Unterschied verantwortlich sind. Bei der Suche nach anderen möglichen Ursachen für den signifikant höheren Mittelwert bei der „Einschätzung blind“ zum zweiten Testdurchgang ist es sinnvoll, den Ablauf des virtuellen Risikotests detaillierter anzuschauen. Der *Video-Test „Virtueller Absprung“* kommt zweimal zum Einsatz. In beiden Testdurchgängen findet zunächst die „Einschätzung sehend“ statt, bevor jeweils die „Einschätzung blind“ folgt (vgl. Kapitel 4.4.2.3).

Bei der sehenden Einschätzung betrachten die Probanden in Testdurchgang 1 und Testdurchgang 2 den tatsächlich ablaufenden Film in gleicher

Geschwindigkeit. Demnach laufen hier beide Aufstiege identisch ab und sind vergleichbar. Bei der „Einschätzung blind“ kann aber nicht davon ausgegangen werden, dass der Aufstieg in der Vorstellung in beiden Durchgängen (Testdurchgang 1 und Testdurchgang 2) mit der gleichen Geschwindigkeit geschieht, da der Aufstieg jeweils nur in der Vorstellung der Person abläuft. Möglicherweise fällt es den Probanden beim zweiten Testdurchlauf leichter, sich den Aufstieg vorzustellen und mehr Details zu erinnern, weil der Film des Aufstiegs bis zu diesem Zeitpunkt im Untersuchungsverlauf bereits zweimal betrachtet werden konnte. Die detailliertere Vorstellung beim zweiten Testdurchgang blind könnte dann wiederum einen langsameren Ablauf im Vergleich zum ersten Mal zur Folge haben.

Auch die Tatsache, dass die Probanden beim zweiten Testdurchgang bereits mit der Testsituation vertraut sind, könnte eine Rolle spielen. Die Personen gehen dann möglicherweise ruhiger an die gegebene Aufgabe heran und lassen sich beim zweiten Aufstieg in der Vorstellung mehr Zeit. Dies könnte ebenso einen verlangsamten Ablauf des Aufstiegs in der Vorstellung beim zweiten Testdurchgang zur Folge haben.

Geht man nun davon aus, dass die Probanden den Aufstieg für sich in beiden „blinden“ Durchgängen bei einer ähnlichen *Absprunghöhe* stoppen, dann wäre lediglich eine unterschiedliche Schnelligkeit des Aufstiegs in der Vorstellung (vermutete Verlangsamung im zweiten Durchgang) für die abweichenden Ergebnisse verantwortlich.

Sucht man nach einer weiteren Erklärung für die Tatsache, dass die Probanden den Aufstieg blind im zweiten Durchgang signifikant später stoppen als im ersten Durchgang und dadurch im zweiten Durchgang näher an die „Einschätzung sehend“ heranreichen, so kann auch von Bedeutung sein, dass die Personen beim ersten Testdurchgang nicht wussten, dass eine blinde Einschätzung der „Einschätzung sehend“ folgt. Beim zweiten Testdurchlauf war

dies bereits bekannt. Dadurch könnten die Teilnehmer bei der Testwiederholung unter Umständen den sehenden Durchgang aufmerksamer verfolgt haben und den anschließenden Aufstieg blind detaillierter nachvollzogen haben.

Die Problematik wurde bereits im Vorfeld diskutiert. Es wurde davon ausgegangen, dass eine Veränderung in der Instruktion, nämlich die zusätzliche Anweisung, die „Einschätzung blind“ des zweiten Testdurchlaufs möglichst ähnlich anzugehen wie im ersten Testdurchlauf und keine besonderen Strategien einzusetzen, hier ausreicht, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Denkbar ist nun aber, dass die Probanden im zweiten Testdurchgang blind dennoch anders an die Einschätzung der *Absprunghöhe* herangegangen sind als im ersten Testdurchgang blind. So könnten die Probanden beispielsweise tatsächlich aufmerksamer an die zweite „Einschätzung sehend“ herangegangen sein und sich das Zeitintervall bewusster eingeprägt haben, um bei der folgenden „Einschätzung blind“ näher an die „Einschätzung sehend“ heranzureichen.

Im Hinblick auf den möglichen Einsatz des virtuellen Absprungtests in der Videoversion weisen die obigen Ausführungen darauf hin, dass bei wiederholter Testanwendung zur Einschätzung der situativen Risikobereitschaft in jedem Falle ein späterer Stopp bei der „Einschätzung blind“ berücksichtigt werden muss.

Im Übrigen ergab sich bei der Fotoversion ebenfalls bei Testwiederholung ein signifikanter Mittelwertsunterschied. Beim zweiten Durchgang entscheiden sich die Probanden für mehr Fotos und werden somit risikobereiter. Möglicherweise erscheint den Probanden die Absprungsituation auf den Fotos mehr und mehr vertraut. Die Zurückhaltung, die vielleicht beim ersten Durchgang noch vorhanden war, ist beim zweiten Durchgang nicht mehr gegeben. In jedem Falle muss auch hier die Mittelwerterhöhung beim zweifachen Einsatz des Fototests berücksichtigt werden.

Entscheidung zwischen Video- und Fotoversion

Bei der Frage danach, welche Variante des Tests (Video- oder Fotoversion) für die weiteren Untersuchungen zu verwenden ist, sprechen die höheren Ergebnisse der Reliabilitätstestung (Forschungsfrage 2) eher für die Videoversion. Allerdings fallen die Unterschiede so gering aus, dass die Differenz nicht das einzige Argument zur Verwerfung der Fotoversion bleiben sollte.

Die Tatsache, dass bei der Fotoversion mehr Verhaltensentscheidungen erfasst werden und die situative Risikobereitschaft so gesicherter erfasst werden könnte, kann aufgrund der ähnlichen Eingruppierung der jeweiligen Person in die Gesamtgruppe (Forschungsfrage 1) ebenso kein ausschlaggebendes Argument darstellen. Zwar werden insgesamt mehr einzelne Entscheidungen konkret erfasst, jedoch werden diese summiert und ergeben letztendlich nur einen Parameter der situativen Risikobereitschaft (Summe Fotos). Im Gegensatz dazu finden sich bei der Videoversion am Ende zumindest zwei Parameter („Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“).

Bei einer endgültigen Entscheidung für eine der beiden Versionen sollte in jedem Falle noch die Verbindung zum realen *Blindsprung-Test* einbezogen werden. Beim gewählten virtuellen Setting ist ähnlich wie in der realen Situation das Risiko gegeben, sich bei der „falschen“ gewählten Höhe beim Sprung verletzen zu können. Dies gilt für die Video- und Fotoversion. In der realen Testsituation im *Blindsprung-Test* besteht die Unsicherheit zusätzlich darin, nicht zu wissen, wie hoch man als Testperson wirklich ist und wie man nach einem Absprung aufsetzen wird. Das ist auch bei der Videoversion der Fall, wo die aktuelle Höhe bei der „Einschätzung blind“ ebenso unklar ist und die Personen lediglich die Zeit als Orientierung nehmen können. Diese Unsicherheit ist in der Videoversion durch das Verbinden der Augen und das Erahnen der Höhe gegeben. Diese Übereinstimmung spricht eher für den weiteren Einsatz der Videoversion.

Ein letzter Anhaltspunkt zur Entscheidungsfindung hinsichtlich der Auswahl der geeigneten Version für die Hauptuntersuchung ergibt sich noch durch die Befragung der Probanden selbst zur Durchführbarkeit beider Tests. Die Testteilnehmer sagten mehrheitlich aus, dass sich in der Videoversion, insbesondere im Durchgang „blind“, eher eine Art „Spannung“ aufbaut, weil der Absprungpunkt nicht verpasst werden darf. In der Fotoversion scheint eine Fehlentscheidung für den Probanden nicht so schwerwiegend, da es mehrere weitere Situationen gibt, in denen man wieder richtig entscheiden kann. Diese Tatsache spricht deutlich für den Einsatz der Videoversion.

Berücksichtigt werden sollte zudem noch, dass die Probanden beide Tests als wiederholbar einstufen. Bei der Videoversion muss allerdings in der Instruktion die Anweisung untergebracht werden, die Einschätzung des Absprungpunktes bei Testwiederholung bei der „Einschätzung blind“ ähnlich anzugehen wie beim ersten Durchgang und beim wiederholten Aufstieg „sehend“ keine Sekunden, Schritte oder ähnliches zu zählen, wenn dies beim ersten Versuch auch nicht der Fall war. Das ist den Probanden nach eigener Aussage auch möglich gewesen. Der spätere Stopp bei der „Einschätzung blind“ muss hier aber in jedem Falle berücksichtigt werden, auch wenn es sich dabei um einen Einfluss handelt, der vielleicht unbewusst zustande gekommen ist. Unabhängig davon ist hervorzuheben, dass die Probanden bei beiden Parametern, „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“, jeweils in Durchgang 1 und Durchgang 2 eine ähnliche Position in der Gesamtgruppe einnehmen und die Zusammenhänge demnach sehr hoch ausfallen.

Bei der Fotoversion hat sich nicht nur herausgestellt, dass eher wenige Fotos zwischen den Personen mit hoher und niedriger situativer Risikobereitschaft differenzieren. Zudem gaben einige Personen bei der Befragung an, sich bei den Fotos einen bestimmten Punkt in der Mauer gemerkt zu haben und somit im weiteren Testverlauf nicht unbedingt die Höhe selbst sondern den Hinweis in der

Mauer beachtet haben. Das kann bereits die Entscheidungen innerhalb eines Durchgangs betreffen und wird aber insbesondere dann zum Problem, wenn der Teilnehmer diesen Hinweis bei einer Testwiederholung nutzt. Die Möglichkeit, sich einen Hinweisreiz in der Mauer zu merken, ist bei der Videoversion nur schwer möglich, da immer nur ein ganz schmaler Ausschnitt der Mauer präsentiert wird und einzelne Mauerabschnitte zudem nur einmal kurz zu sehen sind. Diese angeführten Erfahrungen sprechen eher für einen Einsatz des Films in der weiteren Arbeit.

Schlussfolgerung für den weiteren Verlauf des Forschungsprojektes

Insgesamt scheint das gewählte Setting durchaus geeignet als Messinstrument zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft. Die in diesem Abschnitt angeführten Überlegungen zur Durchführung sprechen zusammenfassend für eine weitere Verwendung der vorliegenden Videoversion, da nicht nur die Nähe zum *Blindsprung-Test* eher gegeben ist sondern zudem Störungen bei der Durchführung leichter berücksichtigt werden können. Der spätere Stopp bei der „Einschätzung blind“ muss als gegeben gesehen und entsprechend berücksichtigt werden.

4.5 Fazit hinsichtlich des weiteren Einsatzes der Risikotests

Betrachtet man die drei durchgeführten Voruntersuchungen zusammenfassend hinsichtlich der Auswahl geeigneter Risikotests für die Hauptuntersuchung, so ergeben sich zwei geeignete Instrumente: Der *Blindsprung-Test* mit einer realen körperlich gefährlichen Situation und der virtuelle Absprungtest als Videoversion.

Beide Verfahren lassen sich reliabel einsetzen, sind realitätsgetreuer als Fragebogenverfahren und einige Ergebnisse weisen auf die Validität der

Instrumente hin. Daher wurden die beiden genannten Methoden zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft innerhalb der Hauptuntersuchung ausgewählt.

5 Untersuchung zur Beeinflussung von situativer Risikobereitschaft durch Ermüdung

Im folgenden Abschnitt steht die Untersuchung der Hauptfragestellung der Arbeit zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und Ermüdung durch physische sowie psychische Belastung im Vordergrund (siehe Kapitel 3). Dazu wurden zwei Hauptuntersuchungen durchgeführt. Während in einer Untersuchung (HU1) die Testung der situativen Risikobereitschaft mit dem realen *Blindsprung-Test* im Mittelpunkt stand, wurde in der zweiten Untersuchung (HU2) die situative Risikobereitschaft mit dem *Video-Test „Virtueller Absprung“* getestet. Die Ermüdung wurde in beiden Untersuchungen physisch und psychisch induziert.

5.1 Hauptuntersuchung 1 (HU1) - Risikobereitschaft in einer realen Testsituation und Ermüdung

5.1.1 Fragestellung der HU1

Mit Hilfe der ersten Hauptuntersuchung soll die vorab bereits erläuterte übergeordnete Forschungsfrage (vgl. Kapitel 3.2.1) zum Einfluss unterschiedlicher Formen der Belastung auf die situative Risikobereitschaft geprüft werden. Dabei steht in HU1 der Einfluss von psychischer und physischer Belastung auf die Risikobereitschaft in realen Risikosituationen im Vordergrund. Die übergeordnete allgemeine Forschungsfrage kann daher in HU1 in zwei Fragestellungen gegliedert werden und folgendermaßen konkretisiert werden:

(1) *Führt **psychische Belastung** zu einer **Erhöhung der Risikobereitschaft** in einer **realen Risikosituation**?*

(2) *Führt **physische Belastung** zu einer **Erhöhung der Risikobereitschaft** in einer **realen Risikosituation**?*

Zur Beantwortung beider Fragen wurde die Ermüdung als unabhängige Variable in der Untersuchung kontrolliert variiert, während die situative

Risikobereitschaft, erhoben mit dem *Blindsprung-Test*, die abhängige Variable darstellt.

5.1.2 Methodisches Vorgehen in HU1

5.1.2.1 Stichprobe in HU1

Die Akquise der Untersuchungsteilnehmer erfolgte in Lehrveranstaltungen und über Aushänge an der Deutschen Sporthochschule Köln. Bei der Rekrutierung wurde Wert darauf gelegt, dass die Probanden nicht wussten, dass die beiden Variablen Ermüdung und situative Risikobereitschaft im Mittelpunkt der Studie stehen.

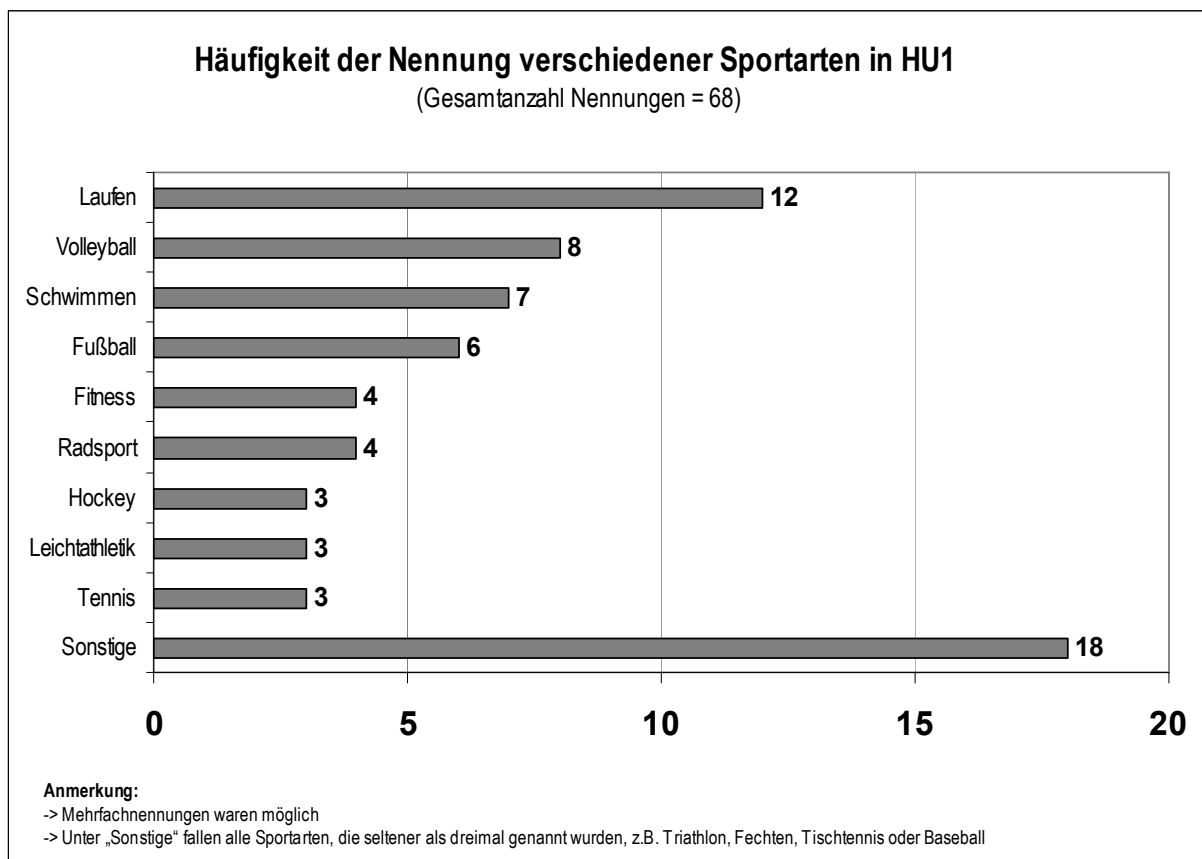


Abbildung 26: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in HU1

Es nahmen insgesamt 35 Personen, davon 16 Männer und 19 Frauen teil. Das Alter der Probanden lag zwischen 21 und 34 Jahren ($M = 25.54$, $SD = 2.92$).

Alle Personen waren sportlich aktiv und trieben im Durchschnitt 4 Mal in der Woche Sport ($M = 4.03$; $SD = 3.52$). Die am häufigsten genannten Sportarten waren Laufen, gefolgt von Volleyball, Schwimmen und Fußball (vgl. Abbildung 26).

In den letzten zwölf Monaten vor der Untersuchung gab es bei keiner Person schwere Verletzungen im Beinbereich, die einen mehrwöchigen Ausfall zur Folge gehabt hätten und akut noch zu Beeinträchtigungen führen würden. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren alle Personen körperlich gesund.

5.1.2.2 Eingesetzte Verfahren in HU1

In der angestrebten Hauptuntersuchung ist neben der *Erfassung von situativer Risikobereitschaft* (1.) die *Induktion und Messung von Ermüdung* (2.) erforderlich. Um die Wirksamkeit des Treatments zu kontrollieren, wurden zudem *weitere Methoden* (3.) eingesetzt.

1. Erfassung von situativer Risikobereitschaft

Die Erfassung der situativen Risikobereitschaft erfolgte in der vorliegenden Untersuchung durch den *Blindsprung-Test* (vgl. Kapitel 4.1, Kapitel 4.2 und Kapitel 4.3). Der Test kam zweifach bei einer Person zum Einsatz, um die situative Risikobereitschaft vor und nach einer Belastungsphase messen zu können. Aus diesem Grund wurde die in Kapitel 4.3 angesprochene veränderte Erklärung zum Abbruch des Absprungs in die Untersuchung aufgenommen.

2. Methodisches Vorgehen zur Variation von Ermüdung und Erfassung der Belastung

Da Ermüdung sowohl durch physische als auch durch psychische Belastung entstehen kann und der Vergleich beider Belastungsarten in der Untersuchung angestrebt wird, wurden beide Belastungsarten zur Induktion von Ermüdung gewählt. Die Teilnehmer der Untersuchung wurden je einer Belastungsbedingung zugewiesen und hatten in der geplanten Untersuchung zur Aufgabe, entweder

über einen bestimmten Zeitraum Rechenaufgaben zu lösen (psychische Belastung; siehe 2.a)) oder auf einem Fahrradergometer zu fahren (physische Belastung; siehe 2.b)).

Dabei wird davon ausgegangen, dass unter der jeweiligen Belastung in den ersten 10 Minuten eine verstärkte Aktivierung der Personen eintritt und erst danach die für die Untersuchung der Fragestellung erforderliche Ermüdung auftritt. Demnach gliederte sich das methodische Vorgehen in der Belastungsphase in zwei Teile, eine 10minütige Aktivierungsphase und eine 20minütige Ermüdungsphase.

2. a) Methodisches Vorgehen in der Bedingung „Psychische Belastung“ - Rechenaufgaben

Unter der Bedingung „Psychische Belastung“ haben die Untersuchungsteilnehmer die Aufgabe, insgesamt 30 Minuten lang an einem PC Rechenaufgaben zu lösen. Eingesetzt werden hierbei Testpassagen der Arbeitsleistungsserie (ALS) des Wiener Testsystems (vgl. WTS, Schuhfried, 1993). Dabei handelt es sich um ein computergestütztes intelligenzunabhängiges Verfahren zur Erfassung der selektiven Aufmerksamkeit, das in unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen eingesetzt werden kann. Bekannt ist dieses Verfahren auch als Paper-Pencil-Version unter dem Namen Pauli-Test (vgl. Arnold, 1961).

Für die vorliegende Untersuchung wird aus der Arbeitsleistungsserie von Schuhfried (1993) eine Variante gewählt, in der die Testteilnehmer in einer vorgegebenen Zeit möglichst viele leichte Additionsaufgaben von zwei einstelligen Zahlen zu lösen haben. Eine erhöhte Konzentration ist erforderlich, da die Aufgabenstellung mit Kurzzeitgedächtnisanteil gewählt wird. Das heißt, dass die jeweils zu lösende Aufgabe nicht vollständig zu sehen ist. Im Verlauf des Tests sehen die Teilnehmer lediglich eine der zu addierenden Zahlen auf dem Computerbildschirm und müssen sich an die zweite Zahl erinnern, welche nur bei der zuvor zu lösenden Aufgabe auf dem Bildschirm zu sehen war. So können sich

die Testteilnehmer nicht allein auf die Addition der Zahlen beziehungsweise die berechnete Lösung konzentrieren, sondern müssen zudem die jeweilige zu addierende Zahl für die aktuelle Aufgabe erinnern. Gemessen wird die Anzahl der insgesamt bearbeiteten Aufgaben und die Anzahl der Fehler.

Nach Schuhfried (1991) handelt es sich bei der Arbeitsleistungsserie um ein objektives und ökonomisches Verfahren, das reliabel und valide einsetzbar ist. Im Hinblick auf die Reliabilität werden bei verschiedenen untersuchten Stichproben für die „Gesamtanzahl der bearbeiteten Aufgaben“ und für die „Fehler“ Split-half-Reliabilitäten in Höhe von .91 bis .99 berichtet. Hinweise auf die Validität des Verfahrens ergeben sich beispielsweise durch eine Untersuchung von Stephan (1984, zitiert nach Ott, 1992), in der sich der Pauli-Test in der Papierversion eignete, um ultradiane Leistungsrhythmen im Tagesverlauf bei unterschiedlichen Leistungstypen nachzuweisen.

In der vorliegenden Arbeit wird das Verfahren in der Aktivierungs- und Ermüdungsphase eingesetzt. In der Aktivierungsphase ist eine Anpassung der Testlänge notwendig, um das Verfahren in die Untersuchung integrieren zu können.

Die Aktivierungsphase dient auch als Übungsphase, um sicherzustellen, dass die Probanden zu Beginn der anschließenden Ermüdungsphase mit dem Test vertraut sind. Dies ist erforderlich, da der Test gleichzeitig als Treatment und zur Leistungsmessung dient. Bei einem Vergleich der Testleistung zu Beginn und Ende der Ermüdungsphase sollten etwaige Unterschiede in der Testleistung des ALS (1. Anzahl der bearbeiteten Aufgaben, 2. Anzahl der Fehler und 3. prozentualer Fehleranteil über ein bestimmtes Zeitintervall, gemessen an der Gesamtzahl der zu bearbeitenden Aufgaben in diesem Zeitintervall) tatsächlich die veränderte Aktivierung anzeigen und nicht auf Verständnisproblemen oder Übungseffekten beruhen.

2.b) Methodisches Vorgehen in der Bedingung „Physische Belastung“ – Fahrradergometer

Im Gegensatz zur psychischen Belastung haben die Probanden unter der Bedingung „Physische Belastung“ auf einem Fahrradergometer eine halbe Stunde lang unter ansteigender Belastung zu fahren. Auch bei diesem Treatment wird die Belastungsphase in eine 10minütige Phase der Aktivierung und eine 20minütige Phase der Ermüdung untergliedert.

Der Tretwiderstand und dessen Steigerung wird während der Aktivierungsphase durch die vorherige Einschätzung des eigenen körperlichen Fitnesslevels und die Ausgangsherzfrequenz der Testpersonen bestimmt. Bei der Einschätzung des eigenen Fitnesslevels sollen die Teilnehmer ihren Fitnesszustand eingangs in eine von drei Kategorien (gar nicht trainiert, mäßig trainiert, stark trainiert) einordnen. Je nach Einschätzung wird die Einstellung des Tretwiderstandes passend zum Fitnesszustand erfolgen. Die weiblichen Teilnehmer starten je nach Einschätzung mit einem Tretwiderstand im Bereich von 40 bis 80 Watt, die männlichen Probanden im Bereich von 50 bis 90 Watt (vgl. Tabelle 13). Dadurch soll eine an den Fitnesszustand angepasste Eingangsbelastung gewährleistet werden.

Tabelle 13: Zuordnung des Trainingszustands zur Eingangsbelastung auf dem Ergometer

	gar nicht trainiert	mäßig trainiert	stark trainiert
weiblich	40 Watt	60 Watt	80 Watt
männlich	50 Watt	70 Watt	90 Watt

Anmerkung: Die dem Trainingszustand zugeordnete Wattzahl diene als Maß zu Einstellung des Tretwiderstandes zu Beginn der Aktivierungsphase

Die Wattzahl wird in der Aktivierungsphase minütlich in 10er Schritten gesteigert, bis bei den Probanden eine Herzfrequenz von ungefähr 130 Schlägen erreicht wird. Sobald dieser Wert jeweils erreicht ist, wird versucht, die Belastung

bis zum Ende der Aktivierungsphase auf diesem Niveau zu halten. Dazu kann es vereinzelt notwendig sein, den Tretwiderstand wieder leicht zu reduzieren.

Ziel ist es, durch die Aktivierungsphase die Wattzahl zu bestimmen, bei der die jeweiligen Probanden eine Herzfrequenz von circa 130 Schlägen aufweisen, um davon ausgehend bei allen Probanden eine subjektiv annähernd einheitliche Belastung für die Ermüdungsphase zu wählen.

Wenn sich in den ersten Minuten der Aktivierungsphase abzeichnet, dass eine Steigerung des Tretwiderstandes um 10 Watt für einen Probanden zu gering sein sollte um nach 10 Minuten einen Herzfrequenzwert von ungefähr 130 Schlägen zu erreichen, wird die Wattzahl in den folgenden Minuten in 15er Schritte erhöht.

In der folgenden Ermüdungsphase wird die Erhöhung des Widerstandes abgestimmt auf den Anstieg der Herzfrequenz innerhalb der ersten 10 Minuten der Belastung. Als Ausgangswert dient der Watt-Wert bei einer Herzfrequenz von ungefähr 130 Schlägen aufgestockt um 5 %. In der Ermüdungsphase selbst erfolgt anschließend alle 240 Sekunden eine Steigerung des jeweiligen Tretwiderstandes um weitere 5% der Ausgangswattzahl (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Richtlinie zur Steigerung des Widerstandes in der Ermüdungsphase

	0 - 4 Minuten	4 - 8 Minuten	8 - 12 Minuten	12 - 16 Minuten	16 - 20 Minuten
Steigerung der Wattzahl	Ausgangswert „Wattzahl“ aus Aktivierung + 5 %	+ 10 % des Ausgangs- wertes nach 4 Minuten	+ 15 % des Ausgangs- wertes nach 8 Minuten	+ 20 % des Ausgangs- wertes nach 12 Minuten	+ 25 % des Ausgangs- wertes nach 16 Minuten

Ähnlich wie in der Bedingung „Psychische Belastung“ dient auch unter der Bedingung „Physische Belastung“ die Einheit auf dem Fahrradergometer gleichzeitig als Treatment und Messinstrument (Datenerfassungsblatt im Anhang

A 4.). Die Herzfrequenz wird ein Indikator darstellen, der die physische Belastung kontrolliert.

3. Erfassung von Kontrollvariablen

Die Wirksamkeit des Treatments wurde in beiden Bedingungen durch verschiedene zusätzlich erhobene Kontrollvariablen überprüft.

So wurde als weiterer Parameter in der Bedingung „*Physische Belastung*“ - *Fahrradergometer* die subjektiv empfundene Belastung mittels der RPE-Skala (Rating of Perceived Exertion; siehe 3.a)) von Borg (1998, 2004) vor und nach der Ermüdungsphase erfasst.



Abbildung 27: Testperson bei der Datenerfassung über den Pocket-PC

In beiden Bedingungen („*Psychische Belastung*“ - *Rechenaufgaben* und „*Physische Belastung*“ - *Fahrradergometer*) erfolgte die Kontrolle des Treatments zudem über die Abfrage der aktuellen psychischen und körperlichen Befindlichkeit der Personen vor und nach der Ermüdungsphase (vgl. Kapitel 2.2.3). Während die emotionale Befindlichkeit mittels einer Kurzfassung der Eigenzustandsskala (EZ-

Skala, Nitsch, 1976b, S. 81ff; siehe 3.b)) erhoben wurde, erfolgte die Messung der aktuell wahrgenommenen körperlichen Verfassung mit der WKV-Skala (siehe 3.c)) von Kleinert (2006). Für beide Tests kam die elektronische Erfassung über die Pocket-PC-Version der Instrumente zum Einsatz (vgl. Abbildung 27).

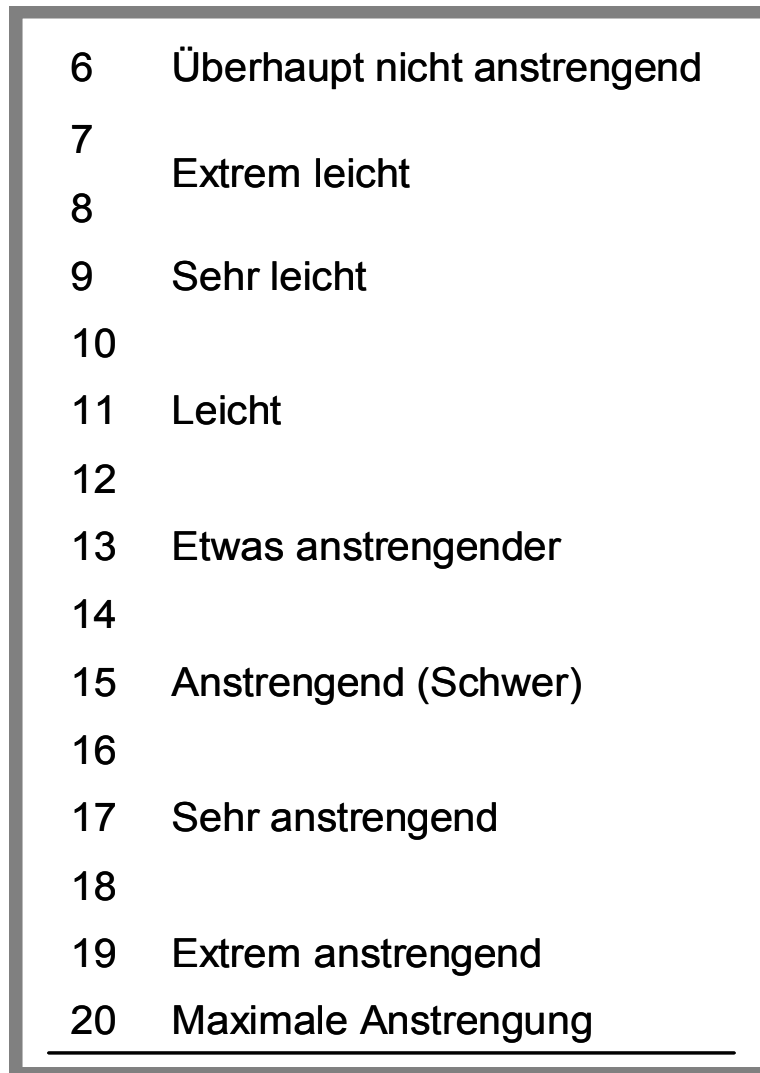
3.a) RPE-Skala

Als Messinstrument zur Erfassung der subjektiv empfundenen Belastung wird in der Bedingung „*Physische Belastung*“ – *Fahrradergometer* die RPE-Skala (Rating of Perceived Exertion) von Borg (1998, 2004) zum Einsatz kommen. Mit Hilfe der RPE-Skala kann die Wahrnehmung einer körperlichen Belastung durch den Probanden auf einer Skala von 6 (überhaupt nicht anstrengend) bis 20 (maximale Anstrengung) klassifiziert werden. Die Skala wird den Probanden im Vorfeld der Belastung gezeigt und erläutert. Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Teilnehmer der Untersuchung ihr Anstrengungsempfinden während der Belastung mit Hilfe der Skala nach Aufforderung spontan angeben und dabei möglichst ehrlich sein sollen (Datenerfassungsblatt im Anhang A 5.).

Ursprünglich wurde die Skala Anfang der 1970er Jahr basierend auf den Zusammenhängen von Herzfrequenz, Sauerstoffaufnahme und Belastungsintensität entwickelt (vgl. Borg, 1970, 1998, 2004). Dabei wurde davon ausgegangen, dass der Zahlenbereich von 6 bis 20 einem gleichen Bereich der Herzfrequenzen von 60 bis 200 Schlägen (dividiert durch 10) abbildet, was auf Personen im Alter von 30 bis 40 Jahren zutreffen sollte (vgl. Borg, 2004). Mittlerweile existieren verschiedene Arten der Skala. In der vorliegenden Arbeit wird eine Weiterentwicklung der Ursprungsskala mit 15 Abstufungen eingesetzt (vgl. Abbildung 28).

Auch wenn die mit der ursprünglichen Skala zusammenhängenden Aussagen zur Zuordnung des Zahlenbereichs zur Herzfrequenz nicht uneingeschränkt auf verschiedene Stichproben übertragen werden können, so gilt,

dass die Skala als zuverlässiges und valides Instrument zur Bestimmung des subjektiven Anstrengungsempfindens ökonomisch eingesetzt werden kann (vgl. Borg, 2004). Nach Borg (2004) ergeben sich bei den meisten intraindividuellen Vergleichen und Retest-Beziehungen Reliabilitätskennwerte von über .90.



6	Überhaupt nicht anstrengend
7	
8	Extrem leicht
9	Sehr leicht
10	
11	Leicht
12	
13	Etwas anstrengender
14	
15	Anstrengend (Schwer)
16	
17	Sehr anstrengend
18	
19	Extrem anstrengend
20	Maximale Anstrengung

Abbildung 28: Eingesetzte RPE-Skala (vgl. Borg, 1998, 2004)

Auch die Validität bezüglich der Vorhersage einer Leistung wird vom Autor als gut bezeichnet. Setzt man das Anstrengungsempfinden und die Herzfrequenz zueinander in Beziehung, dann ergeben sich Korrelationen in Höhe von .80 oder höher (Borg, 1998), was als weiterer Beleg für die Validität des Verfahrens gewertet werden kann. Die Testgüte ist somit hinreichend gegeben.

Streng genommen handelt es sich bei der Skala um ein Testverfahren mit Ordinalskalenniveau. Dennoch gilt nach Ulmer (o.J.; vgl. auch Ulmer, Janz & Löllgen, 1976), dass die Linearität zur erbrachten Leistung und zu physiologischen Beanspruchungskriterien die Handhabung der RPE-Skala als „äquidistante Intervallskala“ rechtfertigt.

3.b) Eigenzustandsskala

Die Erfassung der aktuellen psychischen Befindlichkeit erfolgte mittels einer Kurzform der Eigenzustandsskala (EZ-Skala, Nitsch, 1976b). Bei der Kurzform handelt es sich um eine 16-Item-Kurzfassung der EZ-Skala, entwickelt und in unterschiedlichen Untersuchungen bereits eingesetzt von Kleinert (2003, 2007, siehe auch Schneider et al., 2008).

Nitsch (1976b, S. 82) beschreibt den "Eigenzustand" als das "Insgesamt der subjektiven (erlebnismäßig repräsentierten) Gegebenheiten einer Person zu einem jeweils bestimmten Zeitpunkt. Der Eigenzustand entspricht damit dem situationsabhängig aktualisierten Selbstmodell einer Person“. Dieser Zustand kann von den Testpersonen mittels 16 Adjektiven eingestuft werden, indem sie zu jedem Item auf einer sechsstufigen Skala von "gar nicht" (0) bis "völlig" (5) bezüglich der Aussage *"Insgesamt fühle ich mich im Augenblick ..."* Stellung beziehen können. Die Items lassen sich dabei den folgenden acht Subskalen zuordnen: Anstrengungsbereitschaft, Kontaktbereitschaft, Soziale Anerkennung, Selbstsicherheit, Stimmungslage, Innere Ruhe/Spannungslage, Erholtheit, Ausgeruhtheit/Schläfrigkeit.

Da in der vorliegenden Arbeit die Ermüdung einer Person im Vordergrund steht, werden die drei Skalen Erholtheit, Ausgeruhtheit/Schläfrigkeit und Anstrengungsbereitschaft vorrangig in die Auswertung einbezogen. Es wird davon ausgegangen, dass sich die erhöhte Ermüdung einer Person nicht nur in

geringerer Erholtheit und Ausgeruhtheit/Schläfrigkeit zeigt, sondern auch eine verringerte Anstrengungsbereitschaft nach sich ziehen sollte.

Bezüglich der modifizierten Kurzfassung eingesetzt von Kleinert (2003, 2007) steht eine hinreichende Untersuchung der Testgüte noch aus. Für die Vorversion von Nitsch (1976b) liegen aber Untersuchungen zur Verfahrensbewertung vor. Nach Apenburg und Häcker (1984) gilt, dass die einzelnen Skalen der Originalversion Cronbachs Alpha-Koeffizienten zwischen .70 und .87 erreichen. Werte kleiner als .80 gelten dabei nur für die Skalen „Kontaktbereitschaft“, „Soziale Anerkennung“ und „Spannungslage“. Alle anderen fünf Skalen und damit auch die drei vorrangig in der Auswertung zu berücksichtigenden Skalen, erreichen Werte von .80 oder höher. Damit kann die Reliabilität in diesem Fall als zufrieden stellend angesehen werden.

Hinweise zur Validität sind nach Nitsch (1976b) ebenso durch unterschiedliche Untersuchungen gegeben. So beispielsweise durch eine Untersuchung von Naegeli (1973, zitiert nach Nitsch, 1976b) zur Wirkung von Tranquilizern im Doppelblindversuch, in der sich Unterschiede im Eigenzustandsprofil ergaben, in Abhängigkeit von der Bedingung (neutrale Situation, Placebo-Applikation oder Tranquilizergabe), der die Probanden ausgesetzt waren.

Insgesamt gilt in Anlehnung an Nitsch (1976b, S. 93), dass die Untersuchungen verschiedener Gütekriterien das Verfahren als brauchbares Instrument ausweisen, um Personen über ihre „individualspezifischen situationsabhängigen Eigenzustandsveränderungen“ zu kennzeichnen.

3.c) Skala zur Erfassung der wahrgenommenen körperlichen Verfassung

Neben der psychischen Befindlichkeit interessierte auch die aktuelle wahrgenommene körperliche Verfassung (WKV) der Untersuchungsteilnehmer. Diese wurde mit der WKV-Skala von Kleinert (2006) erfasst.

Das Instrument besteht aus 20 Adjektiven, die den vier körperlichen Wahrnehmungsdimensionen Aktiviertheit, Trainiertheit, Beweglichkeit und Gesundheit zugeordnet werden können. Jedem Adjektiv kann auf einer 6stufigen Skala völlig (= 5) oder gar nicht (= 0) zugestimmt werden. Für die vorliegende Arbeit ist im Zusammenhang mit der Erfassung von Ermüdung insbesondere die wahrgenommene Aktiviertheit einer Person von Interesse. Eine durch eine Belastung ermüdete Person sollte den Grad der Aktiviertheit geringer einschätzen als vor der Belastung. Daher soll diese Skala vorrangig in die Auswertung einfließen.

In Untersuchungen zur Testgüte der WKV-Skala werden von Kleinert (2006) Cronbachs Alpha-Koeffizienten für die Subskalen in Höhe von .82 bis .92 berichtet. Demnach ist die Reliabilität als gut bis sehr gut einzustufen.

Auch ergeben sich Hinweise auf die Validität des Verfahrens durch Korrelationen der WKV-Skalen mit anderen Befindlichkeitsskalen. Dabei werden stärkere Beziehungen speziell zu solchen Dimensionen anderer Verfahren berichtet, die stärker durch psychophysiologische Konzepte geprägt sind. So korrelieren beispielsweise die Subskalen der WKV-Skala mit den Skalen Erregtheit (in Höhe von .26 bis .55), Schläfrigkeit (in Höhe von -.45 bis -.73) und Anstrengungsbereitschaft (in Höhe von .37 bis .79) der EZ-Skala.

Insgesamt kann nach Kleinert (2006) aufgrund Untersuchungen zur Testgüte davon ausgegangen werden, dass die WKV-Skala objektiv, reliabel und valide hinsichtlich der Messung der aktuell wahrgenommenen körperlichen Verfassung und deren Veränderungen eingesetzt werden kann.

5.1.2.3 Untersuchungsablauf in HU1

Die HU1 gliederte sich in drei große Phasen (vgl. Abbildung 29). Während der ersten Phase wurde die situative Risikobereitschaft der Probanden im nicht ermüdeten Zustand gemessen (*Prätest*). Es folgte die Phase des *Treatments*, in

der die Testpersonen einer physischen oder psychischen Belastung ausgesetzt waren. Anschließend wurde in Phase 3 zum wiederholten Male die situative Risikobereitschaft, in ermüdetem Zustand, gemessen (*Posttest*).

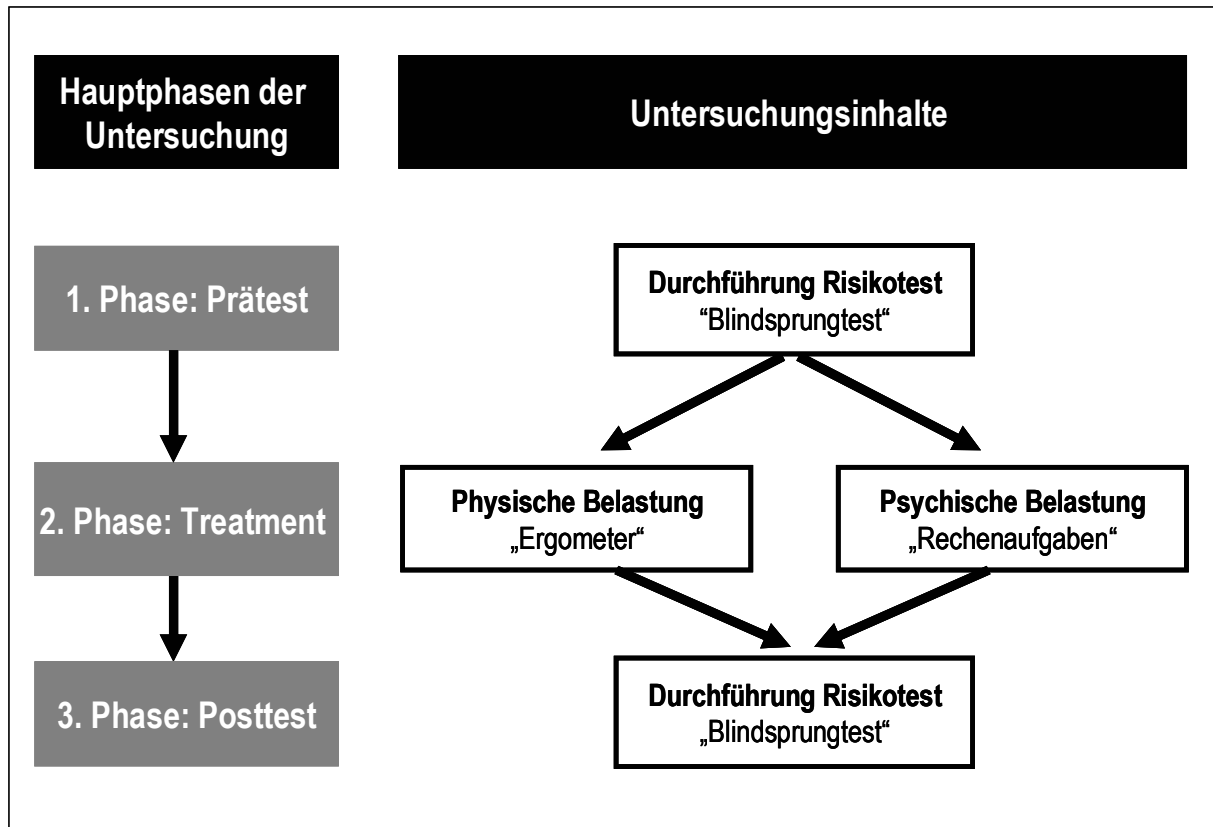


Abbildung 29: Untersuchungsablauf in HU1

Die Testpersonen führten im Verlauf der Untersuchung somit zweimal den *Blindsprung-Test* zur situativen Risikobereitschaft durch, in einem Abstand von ungefähr 40 Minuten. Zwischen den beiden Risikotestungen fand je für einen Teil der Versuchspersonen entweder die physische Belastung (Fahrradergometer) oder die psychische Belastung (Rechenaufgaben) statt (vgl. Abbildung 30 und Abbildung 31). Die Zuordnung der Teilnehmer auf eine der zwei Bedingungen erfolgte im Vorfeld randomisiert.

Wie in Abschnitt 5.1.2.2 näher beschrieben, gliederte sich die Belastungsphase in eine 10minütige Aktivierungs- und 20minütige Ermüdungsphase.



Abbildung 30: *Testperson unter der Bedingung physische Belastung (links) und Testperson unter der Bedingung psychische Belastung (rechts)*



Abbildung 31: *Testanordnung Versuchsleiter und Proband bei Durchführung der ALS*

Die aktuelle körperliche und emotionale Befindlichkeit der Probanden wurden mit der Kurzfassung der EZ-Skala (Nitsch, 1976b) und der WKV-Skala (Kleinert, 2006) jeweils nach der Aktivierungsphase und nach der Ermüdungsphase erhoben. Unter der Bedingung „Physische Belastung“ erfolgte die Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens mittels der RPE-Skala (Borg, 1998) jeweils am Ende der Aktivierungsphase sowie zu Beginn (nach den ersten 4 Minuten) und zum Abschluss der Ermüdungsphase.

5.1.2.4 Konkretisierte Annahmen in HU1

Um die vorab aufgestellten Forschungsfragen (vgl. Kapitel 5.1.1) beantworten zu können, werden die Risikotestparameter des *Blindsprung-Tests* vor und nach der Ermüdung erhoben und es erfolgt ein Vergleich der Ergebnismittelwerte vor und nach der Ermüdung für beide Parameter, *Höhe* und *Geschwindigkeit*, getrennt.

Es wird erwartet, dass das gezeigte Risikoverhalten nach der psychischen und nach der physischen Ermüdung stärker ausfällt als vor der jeweiligen Ermüdung, weshalb die mittlere *Absprunghöhe* und die mittlere *Geschwindigkeit* beim zweiten Durchgang signifikant größer sein sollten als beim jeweiligen ersten Testdurchgang. Speziell für die *Geschwindigkeit* des Aufstiegs ist aber hinzuzufügen, dass bei einer Erhöhung die in VU2 gefundenen Test-Retest-Effekte zu berücksichtigen sind. Die Erhöhung muss demnach deutlicher ausfallen als dies bei der *Absprunghöhe* der Fall ist.

5.1.2.5 Datenanalyse in HU1

Nach der Datenerhebung erfolgte die weitere Verarbeitung mit dem Programm SPSS Version 11.5 und es kamen parametrische Verfahren zur Anwendung, da alle erhobenen Daten Intervallskalenniveau besitzen oder zumindest aufgrund ihrer Eigenschaften parametrisches Testen erlauben (vgl. z.B. RPE-Skala, 5.1.2.2) beziehungsweise die Auswertung auf Intervallskalenniveau rechtfertigen (vgl. Kapitel 4.2.2.5).

Hinsichtlich der Eigenschaften der vorliegenden Daten wurde bei der Stichprobengröße von $n = 35$ nach Bortz (1993) von einer Normalverteilung der Daten ausgegangen. Wurden kleinere Teilstichproben ausgewertet, so erfolgte vorab eine Prüfung der Abweichung von der Normalverteilung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test. Dies gilt beispielsweise im Zusammenhang mit der Kontrolle des Treatments. Zur Kontrolle der Wirksamkeit des Treatments wurden t-

Tests gerechnet und so die erreichten Mittelwerte bei den eingesetzten Verfahren zu Beginn und am Ende der Belastung miteinander verglichen. Da hier auch Teilstichproben mit einer Gruppengröße von $n < 30$ geprüft wurden, wurde entsprechend der Empfehlungen von Bortz (1993) vorab mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test geprüft, ob die Differenzen sich normalverteilten bzw. von der Normalverteilung abweichen (vgl. auch Kapitel 4.3.2.5).

Trotz der Erwartung, dass sich die Mittelwerte zu Beginn und am Ende der Belastung unterscheiden und die Ermüdung der Personen anzeigen, erfolgt die statistische Prüfung der Mittelwertsunterschiede mit Hilfe des t-Tests zweiseitig. Auch wenn die inhaltlichen Annahmen gerichtet sind, so wird von Lombardi und Hurlbert (2009) deutlich darauf hingewiesen, dass dies nicht rechtfertigt, auch gerichtete statistische Hypothesen aufzustellen beziehungsweise die statistische Prüfung einseitig vorzunehmen. „Prediction is never a valid justification for use of one-tailed tests” (Lombardi und Hurlbert, 2009, p. 465). Zum einseitigen Testen wird von den Autoren nur in seltenen begründeten Ausnahmefällen geraten¹¹. In der vorliegenden Arbeit wird diesem Grundsatz bei allen Testungen gefolgt. Die Prüfung erfolgt immer zweiseitig. Auch wenn Unterschiede in einer gewissen Richtung erwartet werden, so ist ein gegenteiliger Effekt nie vorab gänzlich auszuschließen und würde sich dieser ergeben, dann ist das Ergebnis für die vorliegende Arbeit auch interessant und relevant.

Die Hauptfragestellung zur Untersuchung des Einflusses der unterschiedlichen Belastungsarten (psychisch und physisch, Faktor „Bedingung“) auf die situative Risikobereitschaft (Messung vor und nach einer Belastung, Faktor „Zeit“) wurde mittels einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung und anschließenden t-Tests geprüft. Für die signifikanten t-Tests und wurden

¹¹ „The claim that there is 'interest only' in results in a particular direction should be acceptable only if exceptional circumstances make it clear that the investigator truly would have been willing to disregard results strongly in the direction supposedly 'not of any interest' *and* only if such a contrary result would have been of no interest to science or society as a whole” (Lombardi & Hurlbert, 2009, p. 465).

wiederum Effektgrößen bestimmt. Die Berechnung und Interpretation der beiden Maße geschieht analog der Ausführungen zu dieser Thematik in Kapitel 4.3.2.5. Von der grundlegenden Bedeutung her gelten die bisherigen Ausführungen zur Effektgröße auch für die Varianzanalyse. Hier wurden allerdings für jeden signifikanten Effekt gesondert Effektgrößen mittels G*Power 3.0.10 von Faul et al. (2007) ermittelt. Der Index der Effektgröße für die Varianzanalyse lautet f und die Einschätzung der Höhe orientiert sich an den Vorgaben gemäß Cohen (1988, 1992):

$f = 0.10$ kleine Effektgröße

$f = 0.25$ mittlere Effektgröße

$f = 0.40$ hohe Effektgröße

5.1.3 Darstellung der Ergebnisse von HU1

Aufgrund der Vielzahl der Daten wird bei allen drei Hauptuntersuchungen, im Gegensatz zu den Voruntersuchungen, die Ergebnisdarstellung jeweils in einzelne Unterkapitel gegliedert. Zur besseren Übersicht erfolgt in HU1 somit zunächst eine Beschreibung der erhaltenen Testergebnisse und damit verbunden die Prüfung der Wirksamkeit des Treatments, bevor danach auf die Beantwortung der Hauptfragestellung eingegangen wird.

5.1.3.1 Beschreibung der Daten von HU1

Betrachtet man die erhobenen Parameter des Risikotests zusammenfassend, so erreichten die Probanden im ersten Durchgang auf der Rampe im Schnitt eine *Höhe* von 42.57 cm ($SD = 18.99$ cm) mit einer *Geschwindigkeit* von 9.42 cm/Sekunde ($SD = 3.70$). Zum zweiten Testzeitpunkt betrug die *Höhe* im Mittel 40.43 cm ($SD = 18.62$ cm) und die durchschnittliche *Geschwindigkeit* 12.64 cm/Sekunde ($SD = 5.26$) (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15: Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test (HU1)

	Gesamtgruppe			
	Höhe (in cm)		Geschwindigkeit (cm/Sekunde)	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
Mittelwert	42.57	40.43	9.42	12.64
Standardabweichung	18.99	18.62	3.70	5.26
Minimum	16.75	11.65	2.76	4.60
Maximum	83.01	84.22	20.00	33.89

Anmerkung $n = 35$

Hinsichtlich der Induktion von Ermüdung wurde die Gesamtgruppe randomisiert in zwei Untergruppen aufgeteilt. Insgesamt 17 Personen wurden der Ermüdungsbedingung „Psychische Belastung“ (Rechenaufgaben) zugewiesen, 18 Personen fielen der Bedingung „Physische Belastung“ (Ergometer) zu. Das Abschneiden beider Gruppen im *Blindsprung-Test* gibt Tabelle 16 und Tabelle 17 wieder.

Tabelle 16: Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test - Psychische Belastung (HU1)

	Psychische Belastung			
	Höhe (in cm)		Geschwindigkeit (cm/Sekunde)	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
Mittelwert	38.45	37.85	9.66	11.32
Standardabweichung	17.14	19.45	2.81	3.43
Minimum	16.75	15.78	5.22	4.60
Maximum	70.39	84.22	13.80	17.27

Anmerkung $n = 17$

Tabelle 17: Übersicht erhobener Parameter im Blindsprung-Test – Physische Belastung (HU1)

	Physische Belastung			
	Höhe (in cm)		Geschwindigkeit (cm/Sekunde)	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
Mittelwert	46.45	42.87	9.19	13.88
Standardabweichung	20.29	18.01	4.44	6.39
Minimum	19.17	11.65	2.76	5.75
Maximum	83.01	74.03	20.00	33.89

Anmerkung $n = 18$

In der Bedingung „Rechenaufgaben“ bearbeiteten die Teilnehmer in der Aktivierungsphase durchschnittlich 149.94 Aufgaben ($SD = 36.60$) der ALS (vgl. Kapitel 5.1.2.2), in der Ermüdungsphase wurden im Mittel 469.12 Aufgaben ($SD = 91.23$) bearbeitet (vgl. Tabelle 18). Alle Teilnehmer hatten die Testaufgabe nach der Aktivierungsphase verstanden. Sowohl in der 10minütigen Aktivierungsphase als auch in der 20minütigen Ermüdungsphase wurden im Mittel über 16 Aufgaben fehlerhaft bearbeitet. Gemessen am Anteil der in den einzelnen Phasen gesamt bearbeiteten Aufgaben wurden in der Aktivierungsphase mehr Fehler gemacht, da es sich bei letzterer gleichzeitig um die Übungsphase des Tests handelte.

Tabelle 18: Leistung in der ALS (Bearbeitete Aufgaben und Fehler/HU1)

	Aktivierungsphase (10 Minuten)				Ermüdungsphase (20 Minuten)			
	über Gesamtzeitraum			pro Minute	über Gesamtzeitraum			pro Minute
	Anzahl Bearbeitete	Anstieg Bearbeitete	Anzahl Fehler	Fehler- prozent	Anzahl Bearbeitete	Anstieg Bearbeitete	Anzahl Fehler	Fehler- prozent
Mittelwert	149.94	-0.23	16.71	12.19	469.12	-0.10	16.12	3.84
SD	36.60	0.98	10.61	8.29	91.23	0.19	12.86	3.91
Minimum	99	-2.30	5	2.36	328	-0.40	4	0.95
Maximum	224	1.15	43	29.25	654	0.18	51	15.55

Anmerkungen: $n = 17$; SD = Standardabweichung; *Fehlerprozent* = Prozentualer Anteil der Fehler im Hinblick auf die Gesamtanzahl der pro Minute bearbeiteten Aufgaben.

Vergleicht man die Leistungen der Teilnehmer zu Beginn und Ende der Ermüdungsphase so gilt, dass die Probanden in den ersten 10 Minuten der Phase im Durchschnitt mehr Aufgaben bearbeiteten ($M = 239.47$; $SD = 45.29$) als in den letzten 10 Minuten der Ermüdungsphase ($M = 229.06$; $SD = 47.51$) (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: Leistung in der ALS in unterschiedlichen Abschnitten der Ermüdungsphase (HU1)

	ALS in Ermüdungsphase (20 Minuten)					
	Summe bearbeitet Minute 1 bis 10	Summe bearbeitet Minute 11 bis 20	Summe Fehler Minute 1 bis 10	Summe Fehler Minute 11 bis 20	Fehler- prozent pro Minute (in den ersten 10 Minuten)	Fehler- prozent pro Minute (in den letzten 10 Minuten)
Mittelwert	239.47	229.06	7.29	8.82	37.41	46.53
Standardab- weichung	45.29	47.51	5.84	8.08	40.23	52.16
Minimum	170	158	0	0	0	0
Maximum	338	316	22	29	159.62	194.20

Anmerkung: $n = 17$; Fehlerprozent = Prozentualer Anteil der Fehler im Hinblick auf die Gesamtanzahl der Aufgaben pro Minute.

Außerdem wurden zu Beginn der Ermüdungsphase im Schnitt weniger Fehler gemacht ($M = 7.29$; $SD = 5.84$) als am Ende der Phase ($M = 8.82$; $SD = 8.08$). Auch die Fehlerprozentzahl war am Anfang geringer ($M = 37.41$; $SD = 40.23$) als in den letzten 10 Minuten der Ermüdungsphase ($M = 46.53$, $SD = 52.16$).

Die Verteilung der Differenzen der jeweiligen Variablen zwischen Beginn und Ende der Ermüdungsphase weichen mit hoher Wahrscheinlichkeit nach Prüfung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test nicht von einer Normalverteilung ab (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 3.).

Überprüft man die statistische Bedeutsamkeit der Mittelwertsdifferenzen für die drei Variablen Summe, Fehlersumme und Fehlerprozent mit dem t-Test, so erhält man ein signifikantes Ergebnis für die Summe der bearbeiteten Aufgaben.

Die Summe der im Mittel bearbeiteten Aufgaben von Minute 1 bis 10 unterscheidet sich signifikant von der durchschnittlichen Summe der bearbeiteten Aufgaben in den Minuten 11 bis 20 ($t = 2.76$; $df\ 16$; $p \leq .05$; vgl. Abbildung 32). Der Unterschied ergibt sich bei einer mittleren bis hohen Effektgröße von $d = 0.67$.

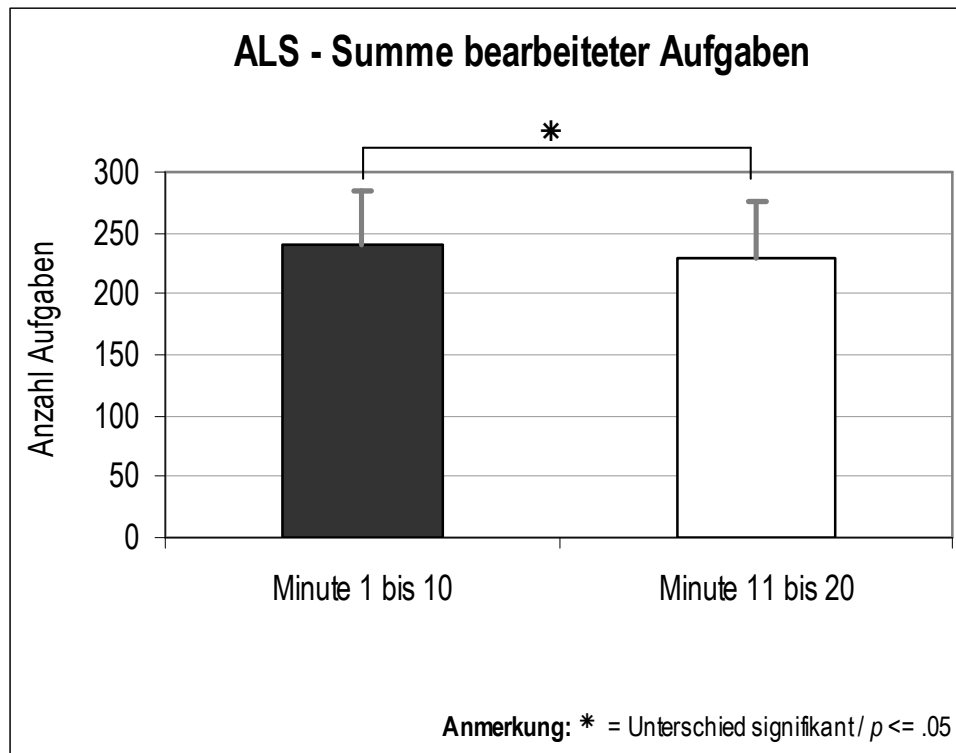


Abbildung 32: Mittelwertvergleich ALS in HU1 -> Summe bearbeiteter Aufgaben in der Ermüdungsphase ($n = 17$)

Betrachtet man die Probanden in der Ergometerbedingung, so schätzen 12 Personen ihren Trainingszustand als mittel ein, 6 Personen geben an, gut trainiert zu sein. Aufgrund der Abhängigkeit der Startbelastung zur Einschätzung des Trainingszustandes (vgl. Kap 5.1.2.2) startete die meisten Probanden ($n = 7$) mit einer Belastung von 60 Watt (vgl. Tabelle 20).

Die mittlere Herzfrequenz der Probanden in der Aktivierungsphase betrug nach der ersten Minute durchschnittlich 110.83 ($SD = 23.12$) bei einer durchschnittlichen Wattzahl von 71.11 ($SD = 11.32$) und am Ende der Aktivierungsphase 132.39 ($SD = 1.97$) bei einer mittleren Wattzahl von 114.17 ($SD = 33.35$) (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 20: Häufigkeit der Zuordnungen des Tretwiderstandes (HU1)

Ergometer	
Startbelastung (Watt)	Häufigkeit
60	7
70	5
80	3
90	3

Anmerkungen: $n = 18$; für männliche und weibliche Probanden wurden je nach Einschätzung des Trainingszustandes unterschiedliche Startbelastungen gewählt (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 21: Herzfrequenzwerte und Wattzahlen zu Beginn und Ende der Aktivierungsphase in der Ergometerbedingung (HU1)

	Ergometerbedingung Aktivierungsphase			
	Aktivierung 1. Minute / Herzfrequenz	Aktivierung 10. Minute / Herzfrequenz	Aktivierung 1. Minute / Watt	Aktivierung 10. Minute / Watt
Mittelwert	110.83	132.39	71.11	114.17
Standardabweichung	23.12	1.97	11.32	33.35
Minimum	92	129	60	65
Maximum	196	136	90	170

Anmerkung: $n = 18$

Betrachtet man die Ergometerbelastung in der Ermüdungsphase so starteten die Probanden in den ersten 4 Minuten mit einer durchschnittlichen Wattzahl von 120.67 ($SD = 34.43$) und wiesen im Mittel eine Herzfrequenz von 119.94 ($SD = 6.84$) Schlägen auf. In den letzten 4 Minuten der Ermüdungsphase wurde bei einer mittleren Wattzahl von 143.94 ($SD = 40.16$) eine durchschnittliche Herzfrequenz von 155.58 ($SD = 11.07$) erreicht (vgl. Tabelle 22 und Tabelle 23).

Hinsichtlich des subjektiven Belastungsempfindens (erfasst mit der RPE-Skala) gaben die Testpersonen zu Beginn der Ermüdungsphase einen durchschnittlichen Wert von 13.28 ($SD = 1.64$) und am Ende der Ermüdungsphase einen mittleren Wert von 16.06 ($SD = 1.66$) an (vgl. Tabelle 24).

Tabelle 22: Wattzahl in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU1)

	Ergometerbedingung Ermüdungsphase (Watt)				
	Ermüdung Minute 1 - 4	Ermüdung Minute 5 - 8	Ermüdung Minute 9 - 12	Ermüdung Minute 13 - 16	Ermüdung Minute 17 - 20
Mittelwert	120.67	126.67	132.72	138.44	143.94
Standard- abweichung	34.43	36.03	37.70	39.02	40.16
Minimum	69	73	77	81	85
Maximum	179	188	197	206	215

Anmerkung: $n = 18$ **Tabelle 23: Herzfrequenzwerte in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU1)**

	Ergometerbedingung Ermüdungsphase (mittlere Herzfrequenz)				
	Ermüdung Minute 1 - 4	Ermüdung Minute 5 - 8	Ermüdung Minute 9 - 12	Ermüdung Minute 13 - 16	Ermüdung Minute 17 - 20
Mittelwert	119.94	138.92	146.56	150.08	155.58
Standard- abweichung	6.84	6.13	7.94	8.62	11.07
Minimum	107.00	129.50	133.50	137.00	135.00
Maximum	133.50	152.00	163.50	169.00	187.00

Anmerkung: $n = 18$ **Tabelle 24: Belastungsempfinden auf der RPE-Skala
(Ergometerbedingung/HU1)**

	RPE-Skala Ende der Aktivierung	RPE-Skala Ende 4. Minute	RPE-Skala Ende 19. Minute
Mittelwert	12.61	13.28	16.06
Standard- abweichung	1.75	1.64	1.66
Minimum	8	9	13
Maximum	15	16	19

Anmerkung: $n = 18$

Sowohl die Verteilung der Differenzen der Herzfrequenzwerte als auch die Verteilung der Differenzen der RPE-Einschätzung zu Beginn und Ende der

Ermüdungsphase weichen nach Testung auf Normalverteilung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von einer Normalverteilung ab (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 3.).

Vergleicht man die mittleren Herzfrequenzwerte zu Beginn der Ermüdungsphase (Minute 1 bis 4) mit den durchschnittlichen Werten am Ende der Ermüdungsphase (Minute 17 bis 20) mittels des t-Tests, so ergibt sich ein sehr signifikanter Unterschied der Herzfrequenz ($t = -13.31$; $df 17$; $p \leq .01$), bei einer sehr hohen Effektgröße von $d = 3.14$ (vgl. Abbildung 33).

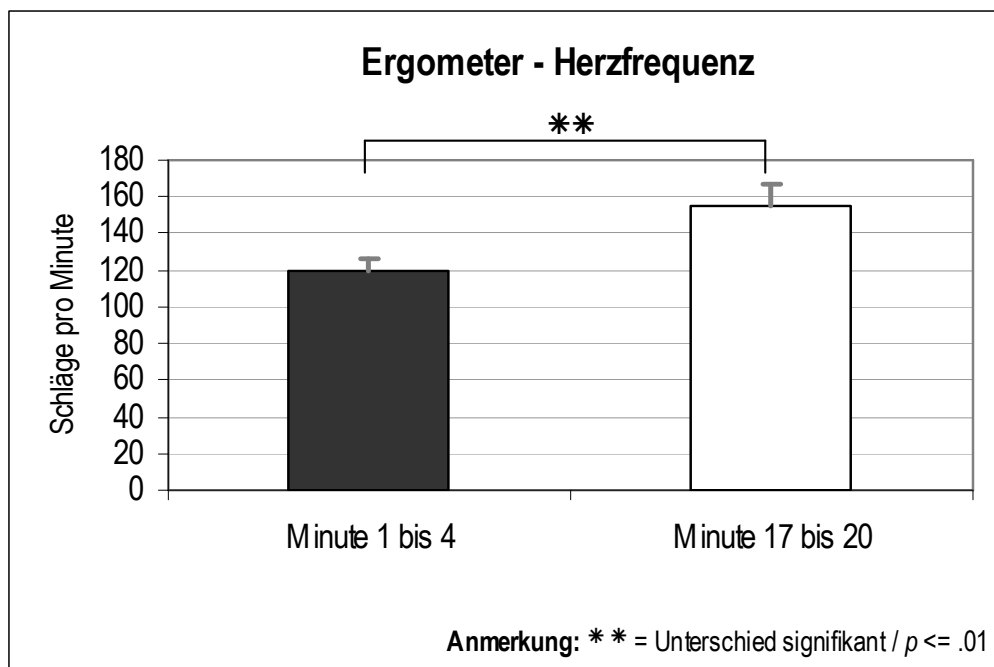


Abbildung 33: Mittelwertvergleich Ergometer in HU1-> Herzfrequenz in der Ermüdungsphase ($n = 18$)

Neben diesem objektiven Parameter findet sich ein sehr signifikanter Unterschied auch bei der vom Probanden empfundenen Belastung zu Beginn und am Ende der Ermüdungsphase, ermittelt über die RPE-Skala ($t = -7.08$; $df 17$; $p \leq .01$; vgl. Abbildung 34), bei einer hohen Effektgröße ($d = 1.67$).

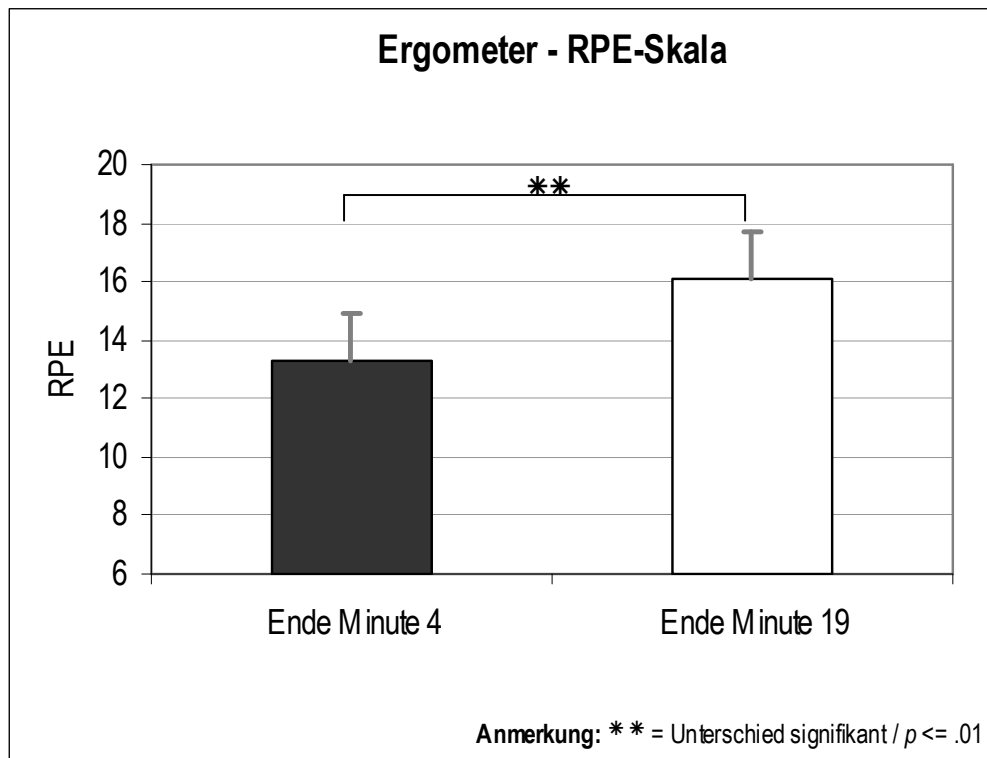


Abbildung 34: Mittelwertvergleich Ergometer in HU1 -> Belastungsempfinden auf der RPE-Skala in der Ermüdungsphase (n = 18)

Betrachtet man die im Verlauf der Untersuchung erhobenen Befindlichkeitswerte, so gilt für die Wahrnehmung der körperlichen Verfassung, dass die Testteilnehmer zu Beginn der Ermüdungsphase einen durchschnittlichen Testwert von 3.28 ($SD = 1.11$) auf der Skala Aktivierung erreichten. Am Ende der Ermüdungsphase betrug der Mittelwert der Skala Aktivierung 2.71 ($SD = 1.22$). Der Unterschied zwischen den erreichten Mittelwerten auf der Skala Aktiviertheit zu Beginn und Ende der Ermüdungsphase ist sehr signifikant ($t = 5.22$; $df = 34$; $p \leq .001$), bei einer hohen Effektgröße von $d = 0.88$.

Bei der Erfassung der psychischen Befindlichkeit sind in diesem Zusammenhang die drei Skalen Erholtheit, Ausgeruhtheit und Anstrengungsbereitschaft von Interesse. Im Mittel erreichten die Testpersonen auf der Skala Erholtheit zu Beginn der Ermüdungsphase einen Testwert von 2.91 ($SD = 0.81$) und nach der Ermüdungsphase einen Testwert von 2.31 ($SD = 0.83$). Der durchschnittliche Testwert auf der Skala Ausgeruhtheit betrug 3.03 ($SD = 1.06$) zum ersten Messzeitpunkt und 2.84 ($SD = 1.17$) zum zweiten Messzeitpunkt. Für

die Skala Anstrengungsbereitschaft wurden zu Beginn der Ermüdung durchschnittliche Testwerte in Höhe von 3.20 ($SD = 0.85$) und am Ende der Ermüdungsphase mittlere Werte in Höhe von 2.71 ($SD = 0.98$) erreicht.

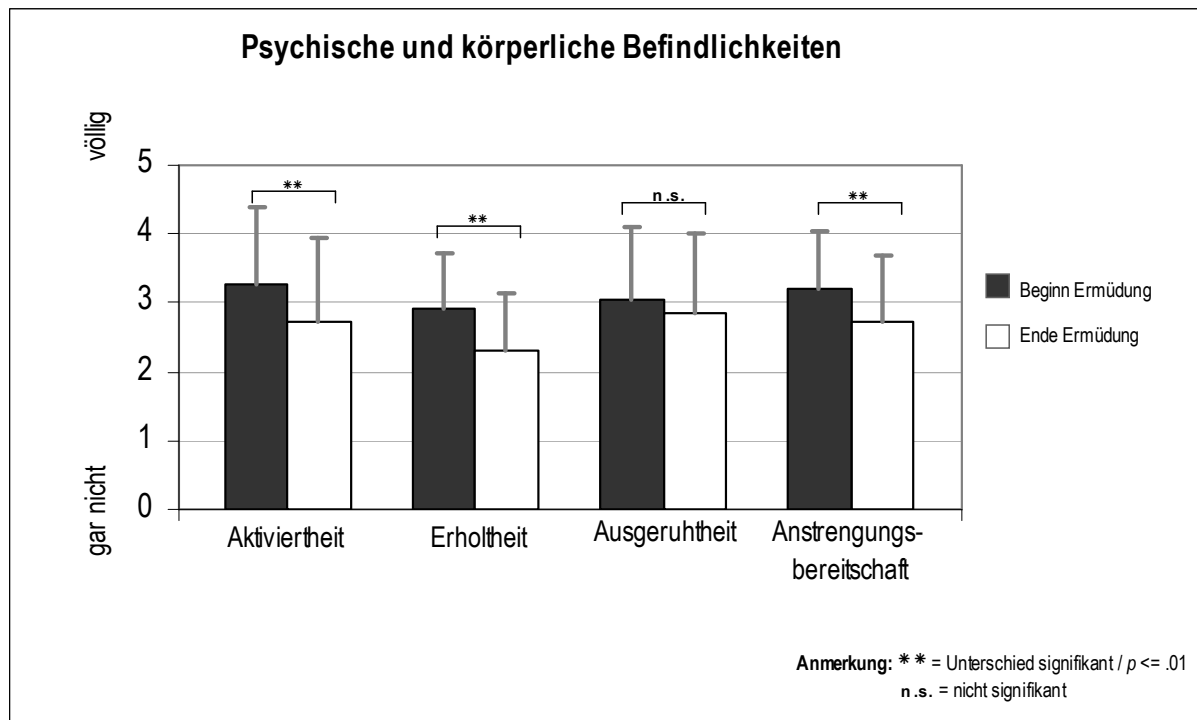


Abbildung 35: Mittelwertvergleiche Befindlichkeiten in HU1 -> Beginn und Ende der Ermüdungsphase ($n = 35$)

Während die Mittelwertsunterschiede der Messzeitpunkte vor und nach der Ermüdung für die Skala Ausgeruhtheit nicht signifikant ausfallen, ergeben sich sehr signifikante Unterschiede zwischen den beiden Messzeitpunkten auf der Skala Erholtheit ($t = 5.19$; $df = 34$; $p \leq .001$; $d = 0.88$) und Anstrengungsbereitschaft ($t = 3.92$; $df = 34$; $p \leq .001$; $d = 0.67$) (vgl. Abbildung 35). Die Effektgrößen sind für beide Tests als mittel bis stark einzuordnen.

Betrachtet man die bis hierher geschilderten Daten und Auswertungen zusammenfassend, dann ergeben sich vereinzelt Hinweise darauf, dass das Treatment einen ermüdenden Effekt hatte. Auch wenn keine starke Ermüdung erreicht wurde, so ist aber anzunehmen, dass zumindest eine leichte Ermüdung der Fall ist.

5.1.3.2 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im *Blindsprung-Test* und Ermüdung in HU1

Die Durchführung einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung erfolgte sowohl für die *Absprunghöhe* als auch für die *Geschwindigkeit* des Anstiegs. Aufgrund der Ergebnisse scheinen sich die beiden Formen der Belastung unterschiedlich auf die situative Risikobereitschaft auszuwirken. Dies gilt im eingesetzten Risikotest zwar nicht für die gewählte *Höhe*, wohl aber für die *Geschwindigkeit* des Anstiegs.

Für den Parameter *Höhe* ergaben sich keine signifikanten Ergebnisse (siehe Ergebnistabellen im Anhang C 1.). Weder die Auswertung des Faktors „Zeit“ und des Faktors „Bedingung“ noch die Analyse der Interaktion beider Faktoren erbrachte signifikante Werte. Physische und psychische Belastung führen nicht zu einer signifikanten Änderung der gewählten *Absprunghöhe*.

Bei der Analyse der *Geschwindigkeit* zeigte sich für den Faktor „Zeit“ ein signifikanter Einfluss auf die situative Risikobereitschaft ($F_{(1,33)} = 30.73$; $p \leq .001$; bei einer sehr hohen Effektgröße von $f = 0.96$). Auch für die Interaktion der Faktoren „Zeit x Bedingung“ kann ein signifikanter Effekt berichtet werden ($F_{(1,33)} = 6.96$; $p \leq .05$; bei einer hohen Effektgröße von $f = 0.46$; vgl. Abbildung 36). Nicht signifikant hingegen waren die Ergebnisse für den Faktor „Bedingung“ (siehe Ergebnistabellen im Anhang C 2.).

Nach physischer Belastung steigt die *Aufstiegsgeschwindigkeit* auf der Rampe stärker an als nach psychischer Belastung. Zudem zeigen die Probanden nach physischer Belastung im zweiten Durchgang des Tests eine signifikant höhere *Geschwindigkeit* als im ersten Durchgang ($t = -6.40$; $df 17$; $p \leq .001$; $d = 1.50$). Der Anstieg der *Geschwindigkeit* ($M_{\text{Durchgang2}} - M_{\text{Durchgang1}} = 4.69$) in der Bedingung physische Belastung ist allerdings in einem Bereich, der aufgrund der Test-Retest-Effekte zu erwarten war. In VU2 wird in diesem Zusammenhang eine Erhöhung der Geschwindigkeit von 4,72 cm/Sekunde beobachtet. Somit ist in der

aktuellen Untersuchung zwar statistisch gesehen von einer Erhöhung der Geschwindigkeit durch physische Belastung auszugehen. Inhaltlich bedeutet dies aber eine gleich bleibende situative Risikobereitschaft nach physischer Belastung.

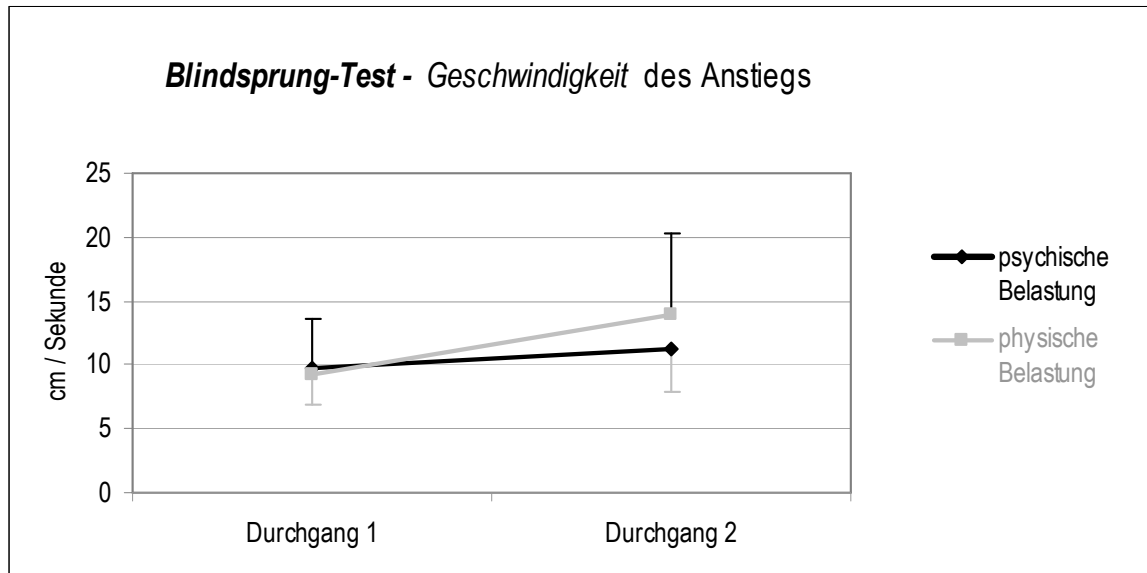


Abbildung 36: Varianzanalytische Auswertung der Gruppenunterschiede der Belastungsformen für den Parameter „Geschwindigkeit“ in HU1 (n = 35)

In der Bedingung „Psychische Belastung“ ist der Unterschied in der *Geschwindigkeit* zwischen beiden Messzeitpunkten ($M_{\text{Durchgang2}-\text{Durchgang1}} = 1.66$) nicht signifikant. Die eigentlich aufgrund der Test-Retest-Effekte zu erwartende Erhöhung der *Geschwindigkeit* lässt sich hier bei einem Signifikanzniveau von 5 % nicht feststellen.

Die Verteilung der Differenzen der in die t-Tests eingehenden Variablen wurde vorab auf Abweichungen von der Normalverteilung mit dem Kolmogorov-Smirnov geprüft. Die Verteilung der Differenzen weichen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von einer Normalverteilung ab (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 3.).

5.1.4 Diskussion zur HU1

Im Zentrum von HU1 stand die Untersuchung des Einflusses von physischer und psychischer Belastung auf die situative Risikobereitschaft in realen bewegungsbezogenen Risikosituationen. Aufgrund der theoretischen Grundlagen wurde eine Erhöhung der situativen Risikobereitschaft bei beiden Formen der Belastung erwartet. Zur Beantwortung der Fragestellungen wurde der vorab entwickelte *Blindsprung-Test* vor und nach einer physischen oder psychischen Belastung eingesetzt und die beiden Parameter *Absprunghöhe* und *Geschwindigkeit* ausgewertet.

Beantwortung der Forschungsfragen

Für den Parameter *Höhe* gilt, dass weder physische Belastung noch psychische Belastung die situative Risikobereitschaft beeinflussten. Beide Formen der Belastung haben keine Auswirkung auf die gewählte *Absprunghöhe*. Die Ergebnisse bei der Betrachtung des Parameters *Geschwindigkeit* deuten darauf hin, dass in Abhängigkeit von der Art der Belastung Risikoverhalten in spezifischer Weise verändert wird. Physische Belastung führt zu einem deutlicheren Anstieg als psychische Belastung. Der Anstieg der *Geschwindigkeit* ist in der Bedingung physische Belastung signifikant, bei psychischer Belastung dagegen nicht. Die Erhöhung der *Geschwindigkeit* war als Testeffekt aber zu erwarten. In der Bedingung physische Belastung zeigte die Ermüdung selbst somit keine Auswirkung auf die situative Risikobereitschaft. Im Gegensatz dazu bleibt der zu erwartende Anstieg in der Bedingung psychische Belastung aus. Faktisch, also unter Berücksichtigung eines zu erwartenden Testeffekts, hat die Bedingung psychische Belastung demnach einen verringenden Effekt auf situative Risikobereitschaft.

Erläuterungen des signifikanten Testparameters

Was speziell eine Erhöhung der *Geschwindigkeit* im zweiten Durchlauf des Tests angeht, so war dieser Effekt aus VU2 bereits bekannt. Allerdings ist hier noch zu erwähnen, dass das Zeitintervall zwischen erster und zweiter Testung in der Hauptuntersuchung länger ausfiel als in der Voruntersuchung. Demnach stellt sich die Frage, ob es sich bei der Erhöhung der *Geschwindigkeit* in der Hauptuntersuchung tatsächlich um einen Testeffekt handelt. Vorstellbar wäre nämlich auch, dass die Erfahrung des ersten Aufstiegs nach dem Zeitintervall von ungefähr 40 Minuten stark verblasst. In dem Fall würde die höhere *Geschwindigkeit* tatsächlich für eine stärkere situative Risikobereitschaft sprechen.

Diesbezüglich gilt es sich aber zu vergegenwärtigen, wie schnell beziehungsweise langsam Menschen bestimmte Inhalte vergessen. Damit befasste sich Ebbinghaus bereits 1885 (Ebbinghaus, 1885/1971). Betrachtet man die von ihm konstruierte Vergessenskurve für Gelerntes, so ist zu berücksichtigen, dass nach über 20 Minuten zwar bereits ein großer Teil der Inhalte in Vergessenheit geraten ist (über 40%), das Ausmaß der Inhalte die vergessen werden danach aber immer stärker nachlässt. Nach über einer Stunde ist immer noch ein Teil der gelernten Inhalte vorhanden.

Die zu Beginn eher steile Vergessenskurve gilt außerdem nur für bestimmte Lerninhalte. Im klassischen Experiment wurden sinnlose Silben gelernt, die mit keinerlei Emotion des Probanden in Zusammenhang standen. Bei sinnvollem Material oder bei emotionalen Inhalten fällt die Vergessenskurve viel flacher aus, das heißt, emotional gefärbte Inhalte werden weniger schnell vergessen (Vester, 1967; vgl. auch Roth, 2004). In der vorliegenden Untersuchung kann nun eindeutig davon ausgegangen werden, dass der Aufstieg emotional geprägt ist und Gefühle der Unsicherheit, vielleicht auch der Sensationssuche beinhalten. Demnach dürfte die Erinnerung an den Aufstieg für die Probanden greifbarer sein,

als sinnlose Silben. Der Aufstieg sollte daher nach ungefähr 40 Minuten noch sehr gut erinnert werden können.

In diesem Zusammenhang muss zusätzlich noch auf die Art des Lernens eingegangen werden. Es gilt, dass Gelerntes, das nur gehört oder gesehen wird, viel schneller in Vergessenheit gerät als selbstständiges Tun (vgl. Green & Green, 2005; Niggemann, 1977). Letzteres trifft aber wiederum auf die vorliegende Untersuchung zu. Der Aufstieg wurde von den Probanden konkret erfahren. Insgesamt kann und muss daher davon ausgegangen werden, dass es für die aktuelle Hauptuntersuchung irrelevant ist, ob die Testwiederholung unmittelbar oder in einem Abstand von weniger als einer Stunde erfolgte. Ein bestimmter Anteil an der Erhöhung der *Geschwindigkeit* (von bis zu einer Standardabweichung) dürfte als Testeffekt zu werten sein.

Insgesamt konnten demnach die zugrunde liegenden Annahmen, dass Personen sich durch physische oder durch psychische Ermüdung bei Sport und Bewegung risikobereiter verhalten als im ausgeruhten Zustand nicht bestätigt werden. Unter psychischer Ermüdung ist sogar (unter Berücksichtigung des Testeffekts) von einer Verringerung der situativen Risikobereitschaft von Personen in einer realen bewegungsbezogenen Situation auszugehen. Psychisch ermüdete Personen verhalten sich demnach vorsichtiger nach der Belastung, während physisch ermüdete Personen in einer Bewegungssituation sich trotz körperlicher Beanspruchung und damit einhergehender verringerter körperlichen Leistungsfähigkeit nicht vorsichtiger verhalten.

Schlussfolgerungen und weiterführende Erläuterungen

Die psychische Leistungsfähigkeit ist für eine risikobezogene Verhaltensentscheidung in einer körperbezogenen Risikosituation maßgeblich. Eine beeinträchtigte physische Leistungsfähigkeit bei ausreichend vorhandener

psychischer Aktiviertheit führt scheinbar nicht zu einer an die Ermüdungssituation angepasste Verhaltensentscheidung.

Eine Erklärung dafür könnte der Entscheidungsprozess in Risikosituationen liefern. Die Entscheidung in Risikosituationen hängt vorrangig mit der *Wahrnehmung* und *Bewertung* physiologischer, emotionaler und kognitiver Faktoren zusammen (vgl. Risk-Motivation-Theorie von Trimpop, 1994). Die *Wahrnehmung* und *Bewertung* muss wiederum als Leistung des psychischen Systems verstanden werden. Demnach ist nachvollziehbar, dass insbesondere eine Veränderung des psychischen Systems eine veränderte Risikoentscheidung zur Folge hat. Möglicherweise führt allein das (mehr oder weniger bewusste) Vorhandensein der verringerten *Wahrnehmungs- und Bewertungsleistungen* unter psychischer Belastung bereits zu vorsichtigeren Entscheidungen und Handeln.

Eine weitere plausible Erklärung ergibt sich daraus, dass in Risikosituationen, die mit einer Gefahr verbunden sind, insbesondere *emotionale Prozesse* eine besonders große Rolle spielen (vgl. Klebelsberg, 1969). Dann ist nachvollziehbar, dass eine Risikoentscheidung vor allem nach psychischer Belastung, nicht aber nach physischer Belastung, verändert wird. Die für eine Entscheidung wesentliche *emotionale* Komponente wird unter physischer Belastung nicht stark beeinträchtigt, eine Person dürfte sich hier nach wie vor in einem ähnlichen emotionalen Zustand wie vor der Belastung befinden, ein vorsichtigeres oder weniger forsches Auftreten wird daher nicht gezeigt.

Unabhängig von den bisherigen Erklärungsversuchen könnte eine weitere Erklärung für die Tatsache, dass sich in der Bedingung „Physische Belastung“ keine Verringerung der situativen Risikobereitschaft durch Ermüdung gezeigt hat, auch an der gewählten Belastung selbst liegen. Beide Arten der Belastung (physisch und psychisch) waren von gleicher Dauer und so gewählt, dass sie lediglich zu einer eher kurzfristigen Ermüdung der Probanden geführt haben. Die uneinheitlichen Ergebnisse könnten demnach auch damit zu begründen sein, dass

die Dauer insbesondere bei der physischen Belastung zu kurz gewesen sein könnte, um sichtbare Effekte auf die situative Risikobereitschaft zu haben.

In dieser Studie wurde aber für beide Formen der Belastung eine Art und Dauer gewählt, die den Belastungen in anderen empirischen Studien ähnelt (vgl. Kapitel 2.2.2; z.B. Vogt et al., 2005 oder Chmura, 1993). Zudem handelt es sich bei der Dauer der gewählten Belastungsphasen in beiden Fällen um ein Zeitintervall, das auch im alltäglichen Leben häufig vorzufinden ist (z.B. die Dauer einer Schulstunde oder die Dauer verschiedener Finesseinheiten) und den Übertrag der empirischen Ergebnisse auf den Alltag somit vereinfacht. Möglicherweise hätte aber eine länger andauernde Belastung stärkere Effekte im Hinblick auf Ermüdung und situative Risikobereitschaft zeigen können. Allerdings muss an dieser Stelle auf die erhobenen Variablen zur Kontrolle des Treatments verwiesen werden, die zeigten, dass die Belastungsdauer ausreichend war, um sowohl bei psychischer als auch bei physischer Belastung zumindest kurzfristig Ermüdung zu induzieren. Hätte die physische Belastung keinerlei Effekte gehabt, dann hätte sich dies bereits bei der Betrachtung der erhobenen Kontrollvariablen zeigen müssen.

Bei der aktuellen Diskussion der Ergebnisse muss nun letztlich einschränkend darauf verwiesen werden, dass der Effekt einer verringerten situativen Risikobereitschaft unter psychischer Belastung sich nur für den Testparameter *Geschwindigkeit*, nicht aber für die erreichte *Höhe* zeigte. Hiermit einher geht die Tatsache, dass die *Geschwindigkeit* von den Probanden nicht als Teil der Risikoaufgabe explizit definiert war, sondern sich eher „automatisch“ oder „spontan“ ergab (vgl. Diskussion zu VU1, Kapitel 4.2.4). Für die *Geschwindigkeit* wird demnach angenommen, dass sie weniger durch kognitive Parameter bewusst bestimmt wird sondern stärker mit emotionalen Faktoren in Zusammenhang steht. Im Gegensatz dazu spielen bei der bewussten Entscheidung für einen

Absprungpunkt und somit bei der *Höhe* wahrscheinlich stärker rational-kognitive Faktoren eine Rolle.

Speziell in einer körperlichen Risikosituation spielen aber, wie bereits erwähnt, emotionale Faktoren eine große Rolle, weshalb sich eine Veränderung des Parameters *Geschwindigkeit* auch logischerweise im aktuellen Setting deutlicher zeigen sollte als eine Veränderung des eher kognitive geprägten Parameters *Höhe*.

Allgemein ergaben sich demnach erste Hinweise auf die Veränderung situativer Risikobereitschaft in einer realen Risikosituation, wenn auch nicht durchgängig für alle Testparameter und alle Formen der Belastung. Die Richtung der Veränderung entspricht aber nicht den vorab aufgestellten Annahmen. Dies gilt es im weiteren Verlauf der Arbeit auch für die virtuelle Risikosituation zu prüfen und in der abschließenden Gesamtdiskussion ausführlicher zu betrachten.

5.2 Hauptuntersuchung 2 (HU2) - Risikobereitschaft in einer virtuellen Testsituation und Ermüdung

5.2.1 Fragestellung der HU2

Die zweite Hauptuntersuchung hat ebenso wie HU1 zum Ziel, die übergeordnete Forschungsfrage (vgl. Kapitel 3.2.1) zum Einfluss unterschiedlicher Formen auf die situative Risikobereitschaft zu beantworten. Dabei steht in HU2 der Einfluss von psychischer und physischer Belastung auf die Risikobereitschaft in einer realitätsnahen virtuellen Risikosituation im Vordergrund. Es ergeben sich die beiden folgenden konkretisierten Fragen:

- (1) **Führt *psychische Belastung* zu einer *Erhöhung der Risikobereitschaft* in einer *realitätsnahen virtuellen Risikosituation*?**
- (2) **Führt *physische Belastung* zu einer *Erhöhung der Risikobereitschaft* in einer *realitätsnahen virtuellen Risikosituation*?**

Entsprechend des Vorgehens in der ersten Hauptuntersuchung wurde auch in der aktuellen Studie die Ermüdung als unabhängige Variable kontrolliert variiert, die situative Risikobereitschaft als abhängige Variable aber mit dem *Video-Test „Virtueller Absprung“* erfasst.

Um die Ergebnisse beider Hauptuntersuchungen vergleichen zu können, wurde bis auf die Erfassung der situativen Risikobereitschaft eine möglichst ähnliche Vorgehensweise gewählt.

5.2.2 Methodisches Vorgehen in HU2

Die folgenden Abschnitte beschreiben detailliert das Vorgehen im Rahmen von HU2, wobei auf die Ähnlichkeiten und Unterschiede zu HU1 besonders hingewiesen wird.

5.2.2.1 Untersuchungsgruppe in HU2

Auch für die zweite Hauptuntersuchung fand die Akquise der Probanden identisch wie in HU1 in Lehrveranstaltungen und über Aushänge an der Deutschen Sporthochschule Köln statt. Gleichmaßen wie bei der ersten Untersuchung wurde darauf Wert gelegt, dass die Teilnehmer die beiden Konstrukte Ermüdung und situative Risikobereitschaft nicht als zentrale Variablen ansahen.

Die Untersuchungsgruppe setzt sich aus 35 Personen (18 Männer und 17 Frauen) im Alter von 20 bis 31 Jahren ($M = 24.91$, $SD = 2.91$) zusammen. Die Teilnehmer gaben durchgängig an, regelmäßig Sport zu treiben, im Schnitt knapp vier Mal wöchentlich ($M = 3.75$; $SD = 2.18$). Dabei wurde Laufen deutlich als häufigste ausgeübte Sportart genannt, gefolgt von Fußball an zweiter Stelle und Fitness und Basketball an dritter und vierter Stelle (vgl. Abbildung 37).

Bis auf zwei Ausnahmen wurden von den Teilnehmern keine schwerwiegenden Verletzungen im Beinbereich in den letzten zwölf Monaten

genannt. Die beiden Personen gaben jeweils an, einen Bänderriss gehabt zu haben, der zum Zeitpunkt der Untersuchung allerdings ausgeheilt war. Demnach waren alle Teilnehmer zu Zeitpunkt der Untersuchung körperlich gesund.

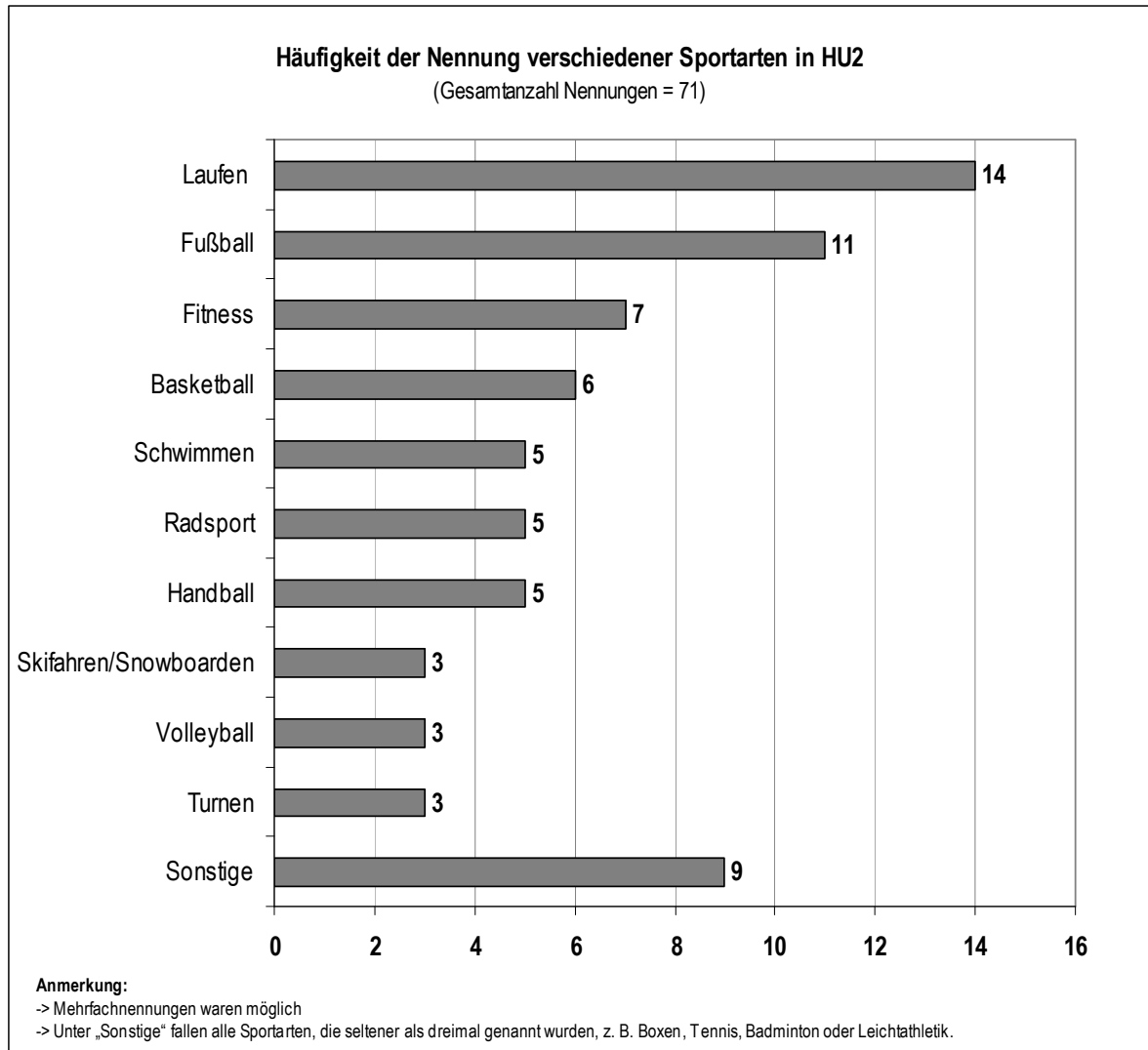


Abbildung 37: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in HU2

5.2.2.2 Eingesetzte Verfahren in HU2

Das methodische Vorgehen in der zweiten Hauptuntersuchung entspricht bis auf die Auswahl des Instruments zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft dem Vorgehen in der ersten Hauptuntersuchung (vgl. Kapitel 5.1.2.2).

Entsprechend des Anliegens, die Daten beider Hauptuntersuchungen vergleichen zu können, wurden deshalb auch in dieser zweiten Studie die beiden unterschiedlichen Belastungsarten „Physische Belastung“ - Fahrradergometer und

„Psychische Belastung“ - Rechenaufgaben gewählt und identisch wie in der erste Hauptuntersuchung sowohl als Treatment, als auch als Instrument zur Erfassung der Beanspruchung durch die Belastung eingesetzt (vgl. Kapitel 5.1.2.2).

Die zusätzliche Kontrolle der Wirksamkeit der Belastung erfolgte wiederum in der Bedingung „Physische Belastung“ – Ergometer durch den Einsatz der RPE-Skala (Borg, 2004) sowie in beiden Bedingungen über den Einsatz der Kurzform der EZ-Skala (EZ-Skala, Nitsch, 1976b; Kurzform nach Kleinert, 2003, 2007) und der WKV-Skala (Kleinert, 2006) (vgl. Kapitel 5.1.2.2).

Anders als in der ersten Hauptuntersuchung stand in HU2 die situative Risikobereitschaft in einem virtuellen Setting im Vordergrund. Daher kam der *Video-Test „Virtueller Absprung“* zum Einsatz (vgl. Kapitel 4.1, Kapitel 4.2 und Kapitel 4.4). Da dieser Test zweimalig bei einer Person durchgeführt wurde, musste beim zweiten Testdurchgang die zusätzliche Anweisung, möglichst ähnlich an beide Höheneinschätzungen heranzugehen (vgl. dazu Kap 4.4.2.2), in die Instruktion aufgenommen werden.

5.2.2.3 Untersuchungsablauf in HU2

Der Ablauf der Untersuchung entspricht der Beschreibung des Vorgehens im Abschnitt 5.1.2.3. Zwischen den Phasen der *Prä-* und *Postmessung* der situativen Risikobereitschaft erfolgte die Phase der (physischen oder psychischen) Belastung (vgl. Abbildung 38).

Analog der ersten Untersuchung wurde die situative Risikobereitschaft somit wiederum zweimal erhoben, im vorliegenden Setting allerdings mit dem *Video-Test „Virtueller Absprung“*. Zwischen beiden Risikotestungen lag, ähnlich wie in der ersten Hauptuntersuchung, ein Zeitabstand von ungefähr 40 Minuten, innerhalb der je für einen Teil der Probanden (nach randomisierter Zuweisung) entweder die physische Belastung (Ergometer) oder die psychische Belastung (Rechenaufgaben) statt fand. Die Belastungsphase gliederte sich wiederum in

eine anfängliche Aktivierungsphase von 10 Minuten Dauer, gefolgt von einer 20minütigen Ermüdungsphase.

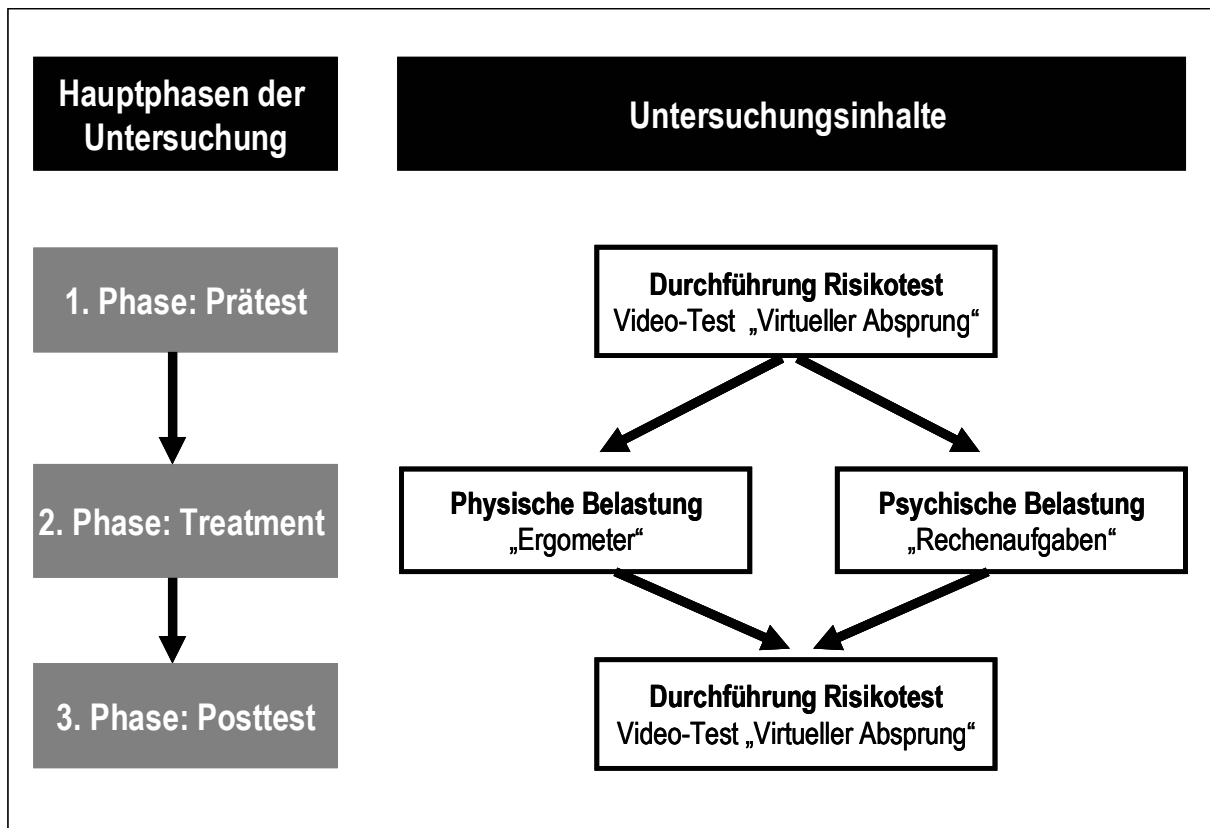


Abbildung 38: Untersuchungsablauf in HU2

Als weitere Parameter wurden neben der situativen Risikobereitschaft und der Belastungsindikatoren die aktuelle körperliche und emotionale Befindlichkeit, sowie für die Teilnehmer der Ergometer-Bedingung die subjektiv empfundene Belastungsintensität (RPE-Skala; Borg, 2004), jeweils zu Beginn und am Ende der Ermüdungsphase erhoben.

5.2.2.4 Konkretisierte Annahmen in HU2

Zur Beantwortung der beiden vorab aufgestellten Forschungsfragen (vgl. Kapitel 5.2.1) werden jeweils die Risikotestparameter des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* („Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“) vor und nach der Ermüdung miteinander verglichen.

Es ist zu erwarten, dass das gezeigte Risikoverhalten nach der psychischen und physischen Ermüdung stärker ausfällt als vor der Ermüdung, weshalb die mittlere Anzahl der Sekunden jeweils für die „Einschätzung sehend“ und die „Einschätzung blind“ beim zweiten Testdurchgang signifikant höher sein sollte als beim jeweiligen ersten Testdurchgang. Speziell für die „Einschätzung blind“ muss in jedem Falle der aus VU3 bekannte Test-Retest-Effekt berücksichtigt werden. Der Anstieg muss beim Parameter „Einschätzung blind“ deutlich höher ausfallen als bei der „Einschätzung sehend“, um interpretierbar zu sein.

5.2.2.5 Datenanalyse in HU2

Die Auswertung und weitere Verarbeitung der Daten der HU2 verläuft aufgrund der Gleichartigkeit der erhobenen Daten in HU1 und des gleichen Vorgehens bei der Untersuchung ähnlich ab wie in HU1 (vgl. Kapitel 5.1.2.5 und Kapitel 5.1.3.1). Zum Einsatz kommt das Programm SPSS Version 11.5. Aufgrund des jeweils vorherrschenden Skalenniveaus der Daten, beziehungsweise der Dateneigenschaften, die eine Auswertung auf Intervallskalenniveau rechtfertigen (vgl. Kapitel 4.2.2.5), und aufgrund der Normalverteilungsannahme kommen auch hier wieder parametrische Tests zum Einsatz (vgl. Bortz, 1993).

Zur Kontrolle der Wirksamkeit des Treatments wurden t-Tests (vgl. Kapitel 5.1.2.5) gerechnet. Wird es dabei im Falle des Einbezugs von Teilstichproben mit $n < 30$ notwendig, die Normalverteilung des Datenmaterials zu prüfen, erfolgt dies über den Kolmogorov-Smirnov-Test. Entsprechend der Empfehlungen von Bortz (1993) wird dann beim Einsatz von t-Test für abhängige Stichproben geprüft, ob sich die Differenzen normalverteilen (vgl. auch Kapitel 4.3.2.5).

Die Hauptfragestellung zur Untersuchung des Einflusses der unterschiedlichen Belastungsarten auf die situative Risikobereitschaft wird wiederum mittels einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung geprüft (Faktor „Zeit“ = Messwiederholungsfaktor, Messung vor und nach

Belastung; Faktor „Bedingung“ = Art der Belastung, psychische versus physische Belastung).

Für die Berechnung von Effektgrößen gelten in HU2 für t-Tests und für f-Tests die Ausführungen in Kapitel 5.1.2.5.

5.2.3 Darstellung der Ergebnisse von HU2

Die folgenden Abschnitte geben zunächst eine Beschreibung der Testergebnisse und damit verbunden, die Prüfung der Wirksamkeit des Treatments wieder. Anschließend wird auf die Beantwortung der Hauptfragestellung eingegangen.

5.2.3.1 Beschreibung der Daten von HU2

Im ersten Durchgang des virtuellen Risikotests stoppten die Probanden den Film „sehend“ durchschnittlich nach 15.05 Sekunden ($SD = 6.45$ Sekunden) und „blind“ nach 12.37 Sekunden ($SD = 6.51$ Sekunden). Bei der Wiederholung des Tests wurde der Film „sehend“ im Mittel nach 14.36 Sekunden ($SD = 5.86$ Sekunden) und mit verbundenen Augen nach 14.30 Sekunden ($SD = 7.90$ Sekunden) gestoppt (vgl. Tabelle 25).

Tabelle 25: Übersicht erhobener Parameter im Video-Test „Virtueller Absprung“ (HU2)

	Gesamtgruppe			
	„Einschätzung sehend“ (Sekunden)		„Einschätzung blind“ (Sekunden)	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
Mittelwert	15.05	14.36	12.37	14.30
Standardabweichung	6.45	5.86	6.51	7.90
Minimum	6.25	6.74	2.93	4.25
Maximum	33.79	32.44	28.53	36.02

Anmerkung: $n = 35$

Nach der randomisierten Zuweisung zu beiden Belastungsbedingungen ergab sich eine Gruppe mit insgesamt 16 Personen, die die Untersuchung unter der Bedingung „Psychische Belastung“ (Rechenaufgaben) durchführten und eine zweite Gruppe, die letztendlich 19 Personen umfasste und die der Bedingung „Physische Belastung“ (Ergometer) zufiel. Die in den beiden Gruppen jeweils erreichten Ergebnisse im *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ geben Tabelle 26 und Tabelle 27 wieder.

Tabelle 26: Übersicht erhobener Parameter im Video-Test „Virtueller Absprung“ – Psychische Belastung (HU2)

	Psychische Belastung			
	„Einschätzung sehend“ (Sekunden)		„Einschätzung blind“ (Sekunden)	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
Mittelwert	14.60	13.81	11.38	13.53
Standardabweichung	5.58	5.58	5.63	7.20
Minimum	6.45	6.74	2.93	4.25
Maximum	26.08	27.89	22.47	33.49

Anmerkung: $n = 16$

Tabelle 27: Übersicht erhobener Parameter im Video-Test „Virtueller Absprung“ – Physische Belastung (HU2)

	Physische Belastung			
	„Einschätzung sehend“ (Sekunden)		„Einschätzung blind“ (Sekunden)	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
Mittelwert	15.43	14.82	13.21	14,94
Standardabweichung	7.23	6.20	7.22	8.60
Minimum	6.25	8.38	3.43	5.68
Maximum	33.79	32.44	28.53	36.02

Anmerkung: $n = 19$

Die Teilnehmer in der Bedingung „Rechenaufgaben“ bearbeiteten in der Aktivierungsphase (vgl. Kapitel 5.1.2.2) im Mittel 161.93 Aufgaben ($SD = 29.01$)

der ALS. In der Ermüdungsphase wurden durchschnittlich 487.21 Aufgaben ($SD = 113.46$) bearbeitet (vgl. Tabelle 28). Es kann davon ausgegangen werden, dass alle Probanden der Bedingung „Rechenaufgaben“ die Testaufgabe nach der Aktivierungsphase verstanden hatten.

Tabelle 28: Leistung in der ALS (Bearbeitete Aufgaben und Fehler/HU2)

	Aktivierungsphase (10 Minuten)				Ermüdungsphase (20 Minuten)			
	über Gesamtzeitraum			pro Minute	über Gesamtzeitraum			pro Minute
	Anzahl Bearbeitete	Anstieg Bearbeitete	Anzahl Fehler	Fehler- prozent	Anzahl Bearbeitete	Anstieg Bearbeitete	Anzahl Fehler	Fehler- prozent
Mittelwert	161.93	-0.34	15.21	9.82	487.21	0.09	12.71	2.8
SD	29.01	0.61	7.88	5.65	113.46	0.35	8.52	2.15
Minimum	101	-1.60	6	3.30	303	-0.24	2	0.45
Maximum	216	0.66	29	19.21	690	1.00	29	8.67

Anmerkungen: $n = 14$; SD = Standardabweichung; *Fehlerprozent* = Prozentualer Anteil der Fehler im Hinblick auf die Gesamtanzahl der pro Minute bearbeiteten Aufgaben.

In der 10minütigen Aktivierungsphase wurden von den Testteilnehmern im Schnitt über 15 Aufgaben falsch gelöst, in der 20minütigen Ermüdungsphase gilt dies für durchschnittlich lediglich 12 Aufgaben. Vergleicht man die Fehlerzahl in beiden Phasen, gemessen an der Gesamtzahl der insgesamt in den Phasen bearbeiteten Aufgaben, lässt sich schließen, dass die Übungsphase von den Teilnehmern erfolgreich absolviert wurde.

Beim Vergleich der Leistungen der Teilnehmer zu Beginn und Ende der Ermüdungsphase zeigt sich, dass die Probanden in den ersten 10 Minuten der Phase ähnlich viele Aufgaben bearbeitet haben ($M = 243.14$; $SD = 59.03$), wie in den letzten 10 Minuten der Ermüdungsphase ($M = 244.07$; $SD = 56.45$) (vgl. Tabelle 29). Allerdings wurden in der zweiten Hälfte der Ermüdungsphase im Durchschnitt mehr Fehler gemacht ($M = 7.07$; $SD = 5.17$) als in der ersten Hälfte ($M = 5.64$; $SD = 3.75$) (vgl. Tabelle 29).

Die Überprüfung der Normalverteilung der Differenzen der Leistung (Summe bearbeitet, Summe Fehler, Fehlerprozent) in der ALS zu Beginn und Ende der Ermüdungsphase mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test zeigt, dass die Verteilung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von einer Normalverteilung abweicht (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 4.).

Tabelle 29: Leistung in der ALS in unterschiedlichen Abschnitten der Ermüdungsphase (HU2)

	ALS in Ermüdungsphase (20 Minuten)					
	Summe bearbeitet Minute 1 bis 10	Summe bearbeitet Minute 11 bis 20	Summe Fehler Minute 1 bis 10	Summe Fehler Minute 11 bis 20	Fehler- prozent pro Minute (in den ersten 10 Minuten)	Fehler- prozent pro Minute (in den letzten 10 Minuten)
Mittelwert	243.14	244.07	5.64	7.07	27.11	33.20
Standardab- weichung	59.03	56.45	3.75	5.17	21.54	27.33
Minimum	144	159	1	1	3.45	3.45
Maximum	345	345	11	18	80.06	112.28

Anmerkung: $n = 14$; Fehlerprozent = Prozentualer Anteil der Fehler im Hinblick auf die Gesamtanzahl der Aufgaben pro Minute.

Vergleicht man die mittleren Leistungen der Probanden (bei den Testparametern Summe, Fehlersumme und Fehlerprozent) in den ersten und letzten 10 Minuten der Ermüdungsphase mit dem t-Test, so ergibt sich kein signifikanter Unterschied bei einem Niveau von 5 %. Beim Parameter Fehlersumme wird das Signifikanzniveau knapp verfehlt. Die Tatsache, dass kein signifikanter Effekt vorhanden ist, bedeutet aber auch, dass es den Personen im Verlauf der Bearbeitung trotz der fortlaufenden Übung nicht gelungen ist, ihre Leistungsfähigkeit noch zu verbessern. Dies kann wiederum eine Folge der psychischen Anstrengung im Verlauf des Tests sein.

Um einen deutlicheren Hinweis auf die Wirksamkeit des Treatments zu erhalten, soll exemplarisch die Fehlersumme (bei der das Signifikanzniveau knapp

verfehlt wurde) in einer Phase zu Beginn und zum Ende der Ermüdung verglichen werden. Konkret wird die Anzahl der Fehler in den Minuten 2 bis 4 mit der Anzahl der Fehler in den Minuten 17 bis 19 verglichen.

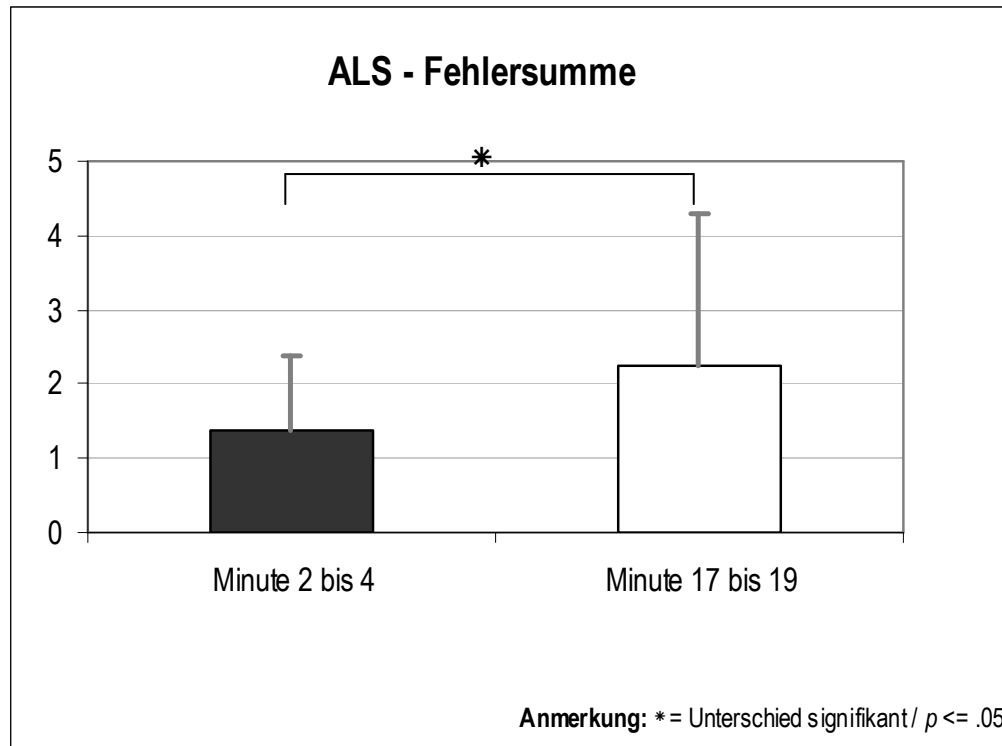


Abbildung 39: Mittelwertvergleich ALS in HU2 -> Fehlersumme in der Ermüdungsphase zu Beginn und am Ende (n = 14)

Im Schnitt wurden von den Probanden in der zweiten bis vierten Minuten 1.36 Fehler (SD = 1.01) gemacht. Gegen Ende der Ermüdungsphase (in Minute 17 bis 19) konnten durchschnittlich 2.29 Fehler gezählt werden (SD = 2.05). Die Überprüfung der Normalverteilung der Differenz der Fehlersumme von „Minute 2 bis 4“ und „Minute 17 bis 19“ mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test zeigt, dass die Verteilung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von einer Normalverteilung abweicht (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 4.). Prüft man den Unterschied zwischen den Mittelwerten beider Messwertreihen mit dem t-Test, dann erhält man ein signifikantes Ergebnis ($t = -2.18$; $df\ 13$; $p \leq .05$; $d = 0.58$). In den Minuten 17 bis 19 wurden mehr Fehler gemacht als in den Minuten 2 bis 4 (vgl. Abbildung 39).

In der Ergometerbedingung schätzten 12 Personen ihren Trainingszustand als mittel ein, 7 Personen geben an, gut trainiert zu sein. Die Einschätzung des

eigenen Trainingszustands zur Bestimmung der Startbelastung (vgl. Kapitel 5.1.2.2) führte dazu, dass jeweils 6 Personen entweder mit einem Tretwiderstand von 60 oder 70 starteten, 3 Personen mit einem Widerstand von 80 Watt und 4 Personen mit einer Belastung von 90 Watt (vgl. Tabelle 30).

Tabelle 30: Häufigkeit der Zuordnungen des Tretwiderstandes (HU2)

Ergometer	
Startbelastung (Watt)	Häufigkeit
60	6
70	6
80	3
90	4

Anmerkungen: $n = 19$; für männliche und weibliche Probanden wurden je nach Einschätzung des Trainingszustandes unterschiedliche Startbelastungen gewählt (vgl. Tabelle 13).

Zu Beginn der Aktivierungsphase betrug die mittlere Herzfrequenz der Probanden nach einer Minute durchschnittlich 106.84 ($SD = 23.12$) bei einer durchschnittlichen Wattzahl von 73.16 ($SD = 2.64$) und am Ende der Aktivierungsphase 132.50 ($SD = 12.73$) bei einer mittleren Wattzahl von 121.84 ($SD = 11.08$) (vgl. Tabelle 31).

Tabelle 31: Herzfrequenzwerte und Wattzahlen zu Beginn und Ende der Aktivierungsphase in der Ergometerbedingung (HU2)

	Ergometerbedingung Aktivierungsphase			
	Aktivierung 1. Minute / Herzfrequenz	Aktivierung 10. Minute / Herzfrequenz	Aktivierung 1. Minute / Watt	Aktivierung 10. Minute / Watt
Mittelwert	106.84	132.50	73.16	121.84
Standardabweichung	23.12	12.73	2.64	11.08
Minimum	77	130	60	65
Maximum	140	141	90	230

Anmerkung: $n = 19$

Hinsichtlich der Ergometerbelastung in der Ermüdungsphase gilt, dass die Testteilnehmer in den ersten 4 Minuten mit einer durchschnittlichen Wattzahl von 126.68 ($SD = 50.20$) starteten und eine durchschnittliche Herzfrequenz von 119.89 ($SD = 5.78$) aufwiesen (vgl. Tabelle 32 und Tabelle 33). Innerhalb der letzten 4 Minuten der Ermüdungsphase betrug die mittlere Wattzahl 151.89 ($SD = 59.87$). Dabei wurde eine durchschnittliche Herzfrequenz von 157.17 ($SD = 9.88$) erreicht.

Nach den ersten 4 Minuten der Ermüdungsphase gaben die Probanden hinsichtlich des subjektiven Belastungsempfinden (erfasst durch die RPE-Skala) einen mittleren Wert 13.06 ($SD = 1.68$) an (vgl. Tabelle 34).

Tabelle 32: Wattzahl in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU2)

	Ergometerbedingung Ermüdungsphase (Watt)				
	Ermüdung Minute 1 - 4	Ermüdung Minute 5 - 8	Ermüdung Minute 9 - 12	Ermüdung Minute 13 - 16	Ermüdung Minute 17 - 20
Mittelwert	126.68	132.95	139.26	145.68	151.89
Standardabweichung	50.20	52.66	55.06	57.50	59.87
Minimum	69	71	74	77	80
Maximum	242	254	266	278	290

Anmerkung: $n = 19$

Tabelle 33: Herzfrequenzwerte in der Ermüdungsphase der Ergometerbedingung (HU2)

	Ergometerbedingung Ermüdungsphase (mittlere Herzfrequenz)				
	Ermüdung Minute 1 - 4	Ermüdung Minute 5 - 8	Ermüdung Minute 9 - 12	Ermüdung Minute 13 - 16	Ermüdung Minute 17 - 20
Mittelwert	119.89	142	148.89	152.94	157.17
Standardabweichung	5.78	5.01	7.28	8.62	9.88
Minimum	111.50	134.00	138.50	138.00	138.50
Maximum	132.00	152.50	163.50	168.50	173.00

Anmerkung: $n = 18$

**Tabelle 34: Belastungsempfinden auf der RPE-Skala
(Ergometerbedingung/HU2)**

	RPE-Skala Ende der Aktivierung	RPE-Skala Ende 4. Minute	RPE-Skala Ende 19. Minute
Mittelwert	12.71	13.06	15.12
Standard- abweichung	1.83	1.68	2.42
Minimum	7	9	10
Maximum	15	16	20

Anmerkung: $n = 17$

Am Ende der Ermüdungsphase wurde durchschnittlich eine subjektiv empfundene Belastung von 15.12 ($SD = 2.42$) angegeben.

Testet man die Verteilung der Differenzen der Variablen „Herzfrequenz“ und „Einschätzung des subjektiven Belastungsempfindens“ zu Beginn und Ende der Ermüdungsphase mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test, so weicht diese mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von einer Normalverteilung ab (siehe Ergebnistabellen im Anhang B 4.).

Bei der Prüfung der Mittelwertsunterschiede der Variablen „Herzfrequenz“ und „subjektive Belastungseinschätzung“ zu Beginn und Ende der Ermüdung zeigen die Ergebnisse der t-Tests statistisch bedeutsame Unterschiede an. Sowohl die mittleren Herzfrequenzwerte unterscheiden sich signifikant ($t = -14.80$; $df 17$; $p \leq .001$; $d = 3.26$; vgl. Abbildung 40) als auch die durchschnittliche Einschätzung auf der RPE-Skala ($t = -5.74$; $df 16$; $p \leq .001$; $d = 3.49$; vgl. Abbildung 41). Die jeweiligen Effektgrößen können als sehr gut bezeichnet werden.

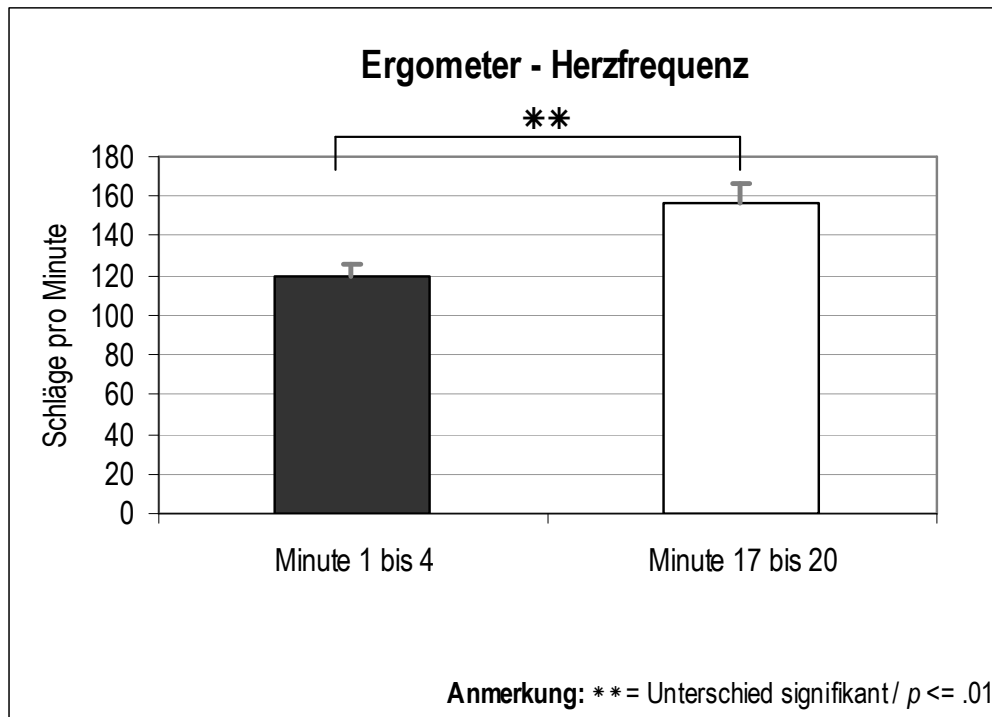


Abbildung 40: Mittelwertvergleich Ergometer in HU2 -> Herzfrequenz in der Ermüdungsphase (n = 18)

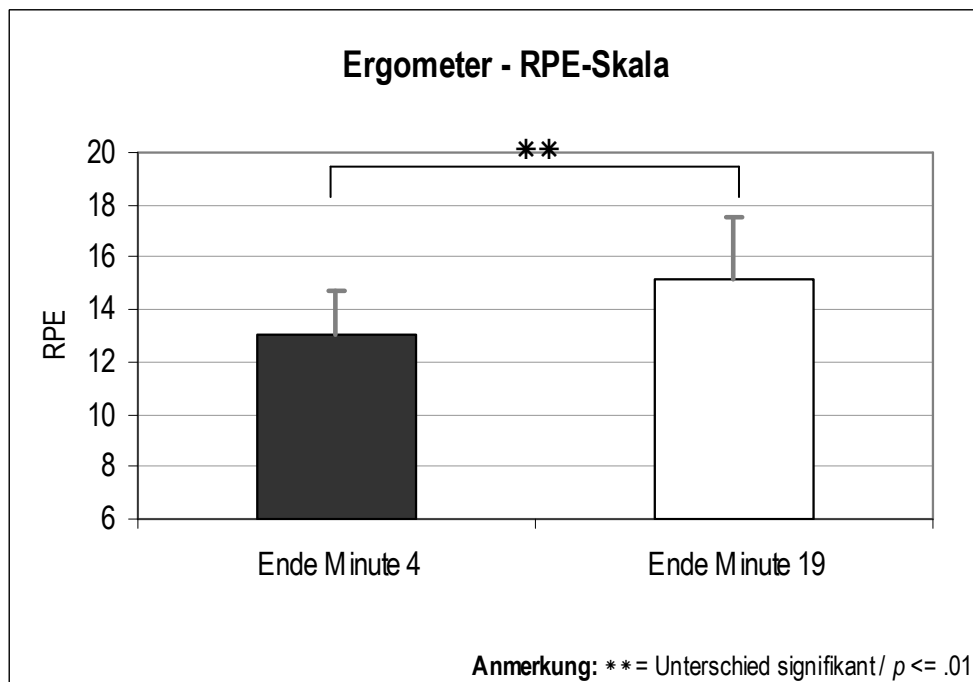


Abbildung 41: Mittelwertvergleich Ergometer in HU2 -> Belastungsempfinden auf der RPE-Skala in der Ermüdungsphase (n = 17)

Hinsichtlich der erhobenen Befindlichkeitswerte gilt für das wahrgenommene körperliche Befinden, dass die Probanden zu Beginn der Ermüdungsphase auf der WKV-Skala Aktiviertheit einen mittleren Testwert von 3.21 ($SD = 0.98$) erlangten.

Am Ende der Ermüdungsphase betrug der durchschnittlich erreichte Punktwert 2.90 ($SD = 1.19$). Prüft man diese Differenz statistisch, so ergibt sich ein sehr signifikanter Unterschied für die Skala Aktiviertheit ($t = 3.20$; $df 34$; $p \leq .001$), bei einer mittleren Effektgröße von $d = 0.53$ (vgl. Abbildung 42).

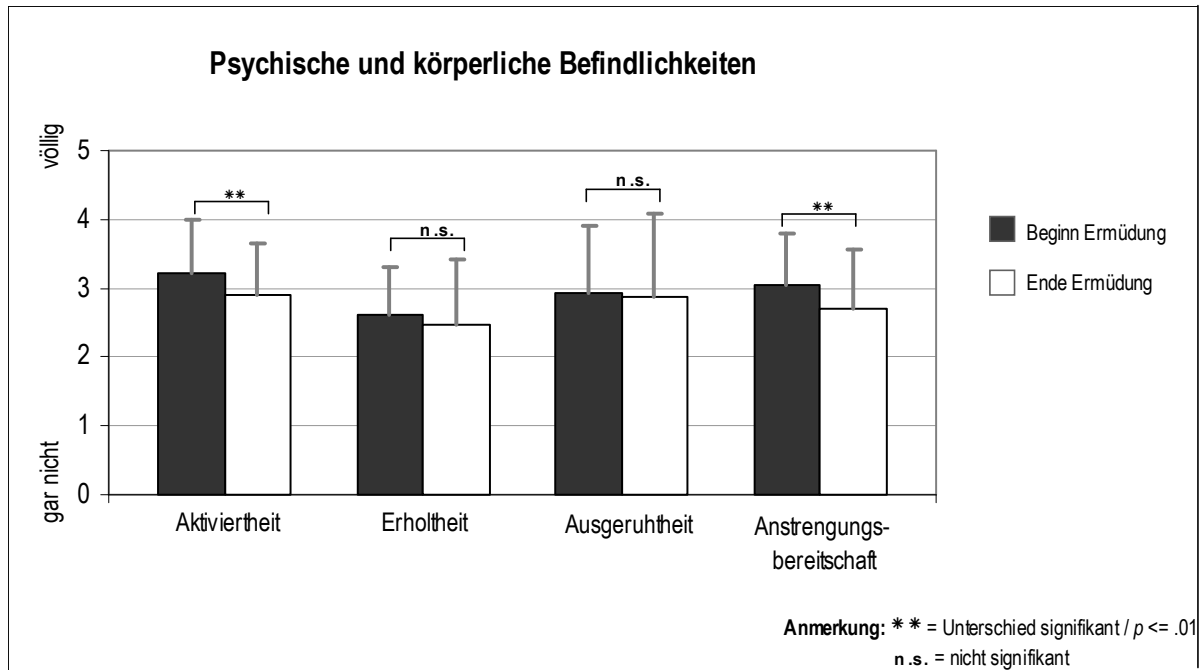


Abbildung 42: Mittelwertvergleiche Befindlichkeiten in HU2 -> Beginn und Ende der Ermüdungsphase ($n = 35$)

Für die psychische Befindlichkeit wurden wiederum die drei Skalen Erholtheit, Ausgeruhtheit und Anstrengungsbereitschaft ausgewertet. Auf der Skala Erholtheit erreichten die Probanden zu Beginn der Ermüdungsphase einen Wert von 2.61 ($SD = 0.69$) und nach der Ermüdungsphase von 2.46 ($SD = 0.97$). Für die Skala Ausgeruhtheit ergab sich ein mittlerer Testwert in Höhe von 2.93 ($SD = 0.98$) zum ersten Messzeitpunkt und 2.87 ($SD = 1.20$) zum zweiten Messzeitpunkt. Der durchschnittliche Wert auf der Skala Anstrengungsbereitschaft betrug 3.04 ($SD = 0.74$) zu Beginn der Ermüdung und 2.70 ($SD = 0.86$) am Ende der Ermüdungsphase. Bei der statistischen Prüfung der Signifikanz der Mittelwerte für die jeweiligen Skalen zu Beginn und am Ende der Ermüdungsphase ergibt sich kein signifikantes Ergebnis für die Skalen Erholtheit und Ausgeruhtheit. Ein sehr signifikanter Unterschied zeigt sich bei der Skala Anstrengungsbereitschaft ($t =$

3.86; df 34; $p \leq .001$; vgl. Abbildung 42), bei einer mittleren bis hohen Effektgröße von $d = 0.65$.

Zusammenfassend ergeben sich aufgrund der bis hierher geschilderten Daten und Berechnungen einige Hinweise darauf, dass das Treatment einen ermüdenden Effekt hatte.

5.2.3.2 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im Video-Test „Virtueller Absprung“ und Ermüdung in HU2

Zur Auswertung des erhobenen Datenmaterials wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung jeweils für die „Einschätzung sehend“ und die „Einschätzung blind“ durchgeführt (siehe Ergebnistabellen im Anhang C 3. und im Anhang C 4.).

In beiden Varianzanalysen ergab sich ein signifikanter Gesamteffekt für den Faktor „Zeit“ (Varianzanalyse „Einschätzung sehend“: $F_{(1,33)} = 4.65$; $p \leq .05$; bei einer hohen Effektgröße von $f = 0.38$ / Varianzanalyse „Einschätzung blind“: $F_{(1,33)} = 9.24$; $p \leq .01$; bei einer hohen Effektgröße von $f = 0.53$). Entsprechend scheint für beide Formen der Belastung (physisch und psychisch) der Faktor „Zeit“ einen Einfluss auf die situative Risikobereitschaft zu haben. Für die Interaktion der Faktoren „Zeit x Bedingung“ sowie für den Faktor „Bedingung“ ergaben sich in beiden Varianzanalysen keine signifikanten Effekte.

Während die Probanden bei der „Einschätzung sehend“ den Film im zweiten Durchgang nach der Belastung signifikant früher stoppten ($t = 2.17$; df 34; $p \leq .05$; bei einer geringen Effektgröße $d = 0.36$), gilt für die „Einschätzung blind“, dass der Film im Schnitt signifikant später gestoppt wurde ($t = -3.06$; df 34; $p \leq .01$; bei einer mittleren Effektgröße $d = 0.52$) (vgl. Abbildung 43).

Dies spricht dafür, dass sich die Probanden bei der „Einschätzung sehend“ für eine geringere *Absprunghöhe* entschieden haben. Bei der „Einschätzung blind“ hingegen wurde ein höherer Absprungpunkt gewählt. Der Anstieg der

„Einschätzung blind“ ist allerdings in einem Bereich, der auch im Vorfeld aufgrund des Test-Retest-Effektes zu erwarten gewesen ist.

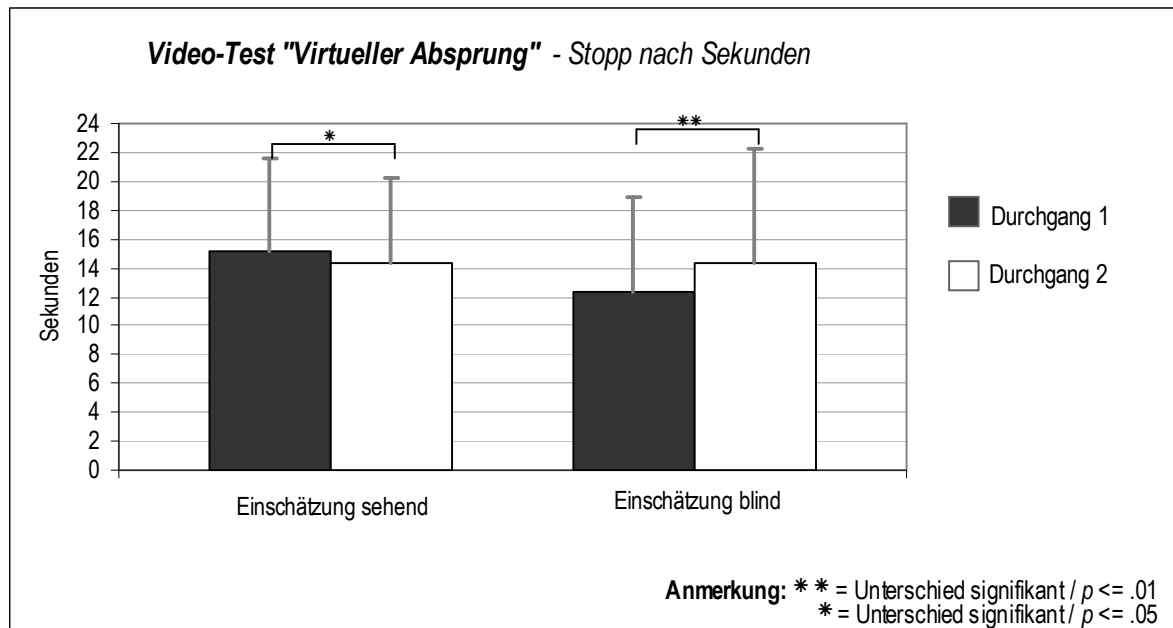


Abbildung 43: Mittelwertvergleiche Parameter des Video-Tests "Virtueller Absprung" in HU2 -> Durchgang 1 und Durchgang 2 (n = 35)

5.2.4 Diskussion zur HU2

Ziel der HU2 war es, den Einfluss von physischer und psychischer Belastung auf die körperliche situative Risikobereitschaft in virtuellen Entscheidungssituationen zu erfassen. Im Hinblick auf die theoretischen Grundlagen wurde angenommen, dass die situative Risikobereitschaft nach Belastung grundsätzlich erhöht ist. Um diese Annahme empirisch zu prüfen, kam der vorab entwickelte *Video-Test „Virtueller Absprung“* vor und nach einer Belastung (physisch oder psychisch) zum Einsatz. Die Testparameter „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ wurden vor und nach der Belastung miteinander verglichen.

Beantwortung der Forschungsfragen

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Einschätzung des eigenen Risikoverhaltens und die situative Risikobereitschaft in einer virtuellen

bewegungsbezogenen Situation durch Ermüdung verändert wird. Allerdings verändert sich die situative Risikobereitschaft nicht in Abhängigkeit von der Art der Belastung. Physische und psychische Belastung haben die gleiche Wirkung.

Betrachtet man die Auswertung genauer, so zeigen die Daten für die „Einschätzung sehend“ eine signifikante Verringerung der situativen Risikobereitschaft nach physischer und psychischer Belastung. Im Gegensatz dazu zeigen die Daten der „Einschätzung blind“ in beiden Fällen (Belastung physisch und psychisch) zwar eine signifikante Erhöhung des Mittelwertes, aber in einem Ausmaß, das bei einer Testwiederholung gemäß VU3 auch zu erwarten gewesen wäre und demnach als Testeffekt gelten kann. Die „Einschätzung blind“ zeigt demnach keine Veränderung der situativen Risikobereitschaft an.

Erläuterungen zu den Testparametern

Es stellt sich die Frage, warum eine Verringerung der situativen Risikobereitschaft bei der „Einschätzung sehend“ erfolgt ist, eine unabhängig vom Testeffekt erfolgende Veränderung bei der „Einschätzung blind“ aber ausblieb. In diesem Zusammenhang muss diskutiert werden, ob beide Testparameter tatsächlich gleichermaßen für den Einsatz in einer Untersuchung, bei der Ermüdung induziert wird, geeignet sind.

Bei der „Einschätzung sehend“ gibt es den tatsächlich ablaufenden Film in gleicher *Geschwindigkeit* bei beiden Durchgängen. Hier sind beide Durchgänge 1 und 2 in jedem Fall zeitlich vergleichbar und der frühere Stopp sollte tatsächlich für eine Abnahme der situativen Risikobereitschaft sprechen. Davon kann allerdings bei der „Einschätzung blind“ nicht ausgegangen werden. Eine ähnliche Diskussion ergab sich bereits in VU3 (vgl. Kapitel 4.4.4). Dort wurde die Vermutung geäußert, dass der Aufstieg in der Vorstellung der Probanden möglicherweise zum zweiten Testzeitpunkt in anderer *Geschwindigkeit* abläuft als zum ersten Testzeitpunkt. Auf die Berücksichtigung eines Testeffektes im Sinne eines erhöhten Testwertes

bei einer Testwiederholung wurde daher hingewiesen. An dieser Stelle der Arbeit ist aber weiter zu fragen, ob der Testeffekt und damit zusammenhängend die leichte Beeinflussbarkeit des Parameters „Einschätzung blind“ nicht auch darauf hindeutet, dass der Parameter speziell für eine Untersuchung im Zusammenhang mit Ermüdung nicht geeignet ist. Während in VU3 vor allem die Gewöhnung an die Testsituation und der Bekanntheitsgrad des Aufstiegs durch die Testwiederholung als Ursache eines veränderten zeitlichen Aufstiegs in der Vorstellung diskutiert wurde, kann hier zusätzlich angenommen werden, dass auch die Ermüdung einen Einfluss auf die Vorstellungsleistung hat. So könnte es sein, dass der Aufstieg der Person in der Vorstellung auch unter Ermüdung langsamer verläuft, als im wachernen Normalzustand, vielleicht aufgrund einer verringerten Konzentrationsfähigkeit. Es wird deutlich, dass die Ermüdung dann möglicherweise beim zweiten Testdurchgang weniger die situative Risikobereitschaft sondern unter Umständen vielmehr die Vorstellungsfähigkeit der Teilnehmer beeinträchtigt hat. In diesem Falle wäre eine vergleichbare Testsituation in beiden Testdurchgängen vor und nach der Ermüdung bei der „Einschätzung blind“ nicht mehr gegeben. Eine vergleichbare Testsituation ist aber notwendig, um eindeutige Rückschlüsse auf die situative Risikobereitschaft ziehen zu können. Das heißt konkret, dass keine objektive Kontrolle besteht, ob eine Veränderung beziehungsweise das Ausbleiben einer Veränderung des Testwertes tatsächlich auf die situative Risikobereitschaft oder auf die veränderten Testbedingungen zurückzuführen ist.

Unabhängig davon kommen, ähnlich wie in der Diskussion zu VU3, auch hier zusätzlich Zweifel auf, ob die Probanden der Bitte, die Einschätzung des zweiten Testdurchlaufs blind möglichst ähnlich anzugehen wie beim ersten Testdurchlauf, Folge geleistet haben. Die Werte der „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ sind im zweiten Durchgang fast identisch, im ersten Durchgang nicht. Dies lässt den Verdacht aufkommen, dass die Probanden bei der Testwiederholung

entgegen der Anweisung unter Umständen doch aufmerksamer an die „Einschätzung sehend“ herangegangen sind. Möglicherweise haben sich die Teilnehmer das Zeitintervall bis zum Absprungpunkt „sehend“ bei der Testwiederholung doch bewusster eingeprägt, um bei der zweiten „Einschätzung blind“ näher an die zweite „Einschätzung sehend“ heranzureichen.

Die bisherigen Erläuterungen zu den möglichen Ursachen der Unterschiede bei der „Einschätzung sehend“ und bei der „Einschätzung blind“ weisen darauf hin, dass bei wiederholter Testanwendung zur Einschätzung der situativen Risikobereitschaft lediglich die „Einschätzung sehend“ herangezogen werden sollte. Der Parameter „Einschätzung blind“ ist bei einer Testwiederholung mit zu vielen Unklarheiten behaftet und sollte daher in der vorliegenden Untersuchung nicht interpretiert werden. Die Erfassung der situativen Risikobereitschaft über die „Einschätzung blind“ scheint nur dann als Parameter der situativen Risikobereitschaft interpretierbar, wenn ein einziger Testdurchgang durchgeführt wird.

Schlussfolgerungen und weiterführende Erläuterungen

Für die aktuelle Arbeit bedeutet das, dass die „Einschätzung sehend“ als Parameter zur Einschätzung der situativen Risikobereitschaft herangezogen werden kann und entsprechend, dass Personen, entgegen der vorherigen Annahmen, unter Ermüdung eine geringere situative Risikobereitschaft zeigen und vorsichtiger in körperlich gefährlichen Situationen zu sein scheinen. Demnach haben sich die oben angeführten Annahmen hinsichtlich einer Erhöhung der situativen Risikobereitschaft unter Ermüdung auch in einer virtuellen Situation nicht bestätigt. Die situative Risikobereitschaft scheint sich analog des Ergebnisses in HU1 unter Ermüdung zu verringern. In HU2 allerdings unabhängig von der Art der Belastung.

Möglicherweise könnte die verringerte situative Risikobereitschaft darin begründet liegen, dass, auch wenn Personen unter Ermüdung nicht mehr in der Lage sind, alle aufkommenden Informationen adäquat zu berücksichtigen, sie sich dennoch ihrer Ermüdung und somit der Fehleranfälligkeit ihrer Urteile bewusst sind und daher vorsichtiger reagieren. Dieses Ergebnis gilt es genauer im Zusammenhang mit den Ergebnissen der HU1 in der abschließenden Diskussion übergreifend zu diskutieren.

Weiterer Forschungsbedarf, vor allem im Hinblick auf die Anwendung virtueller Risikotests und den Übertrag der Ergebnisse auf reale Situationen, wird hier aber in jedem Falle deutlich.

6 Hauptuntersuchung 3 (HU3) - Untersuchung zum Einfluss stabiler Variablen auf situative Risikobereitschaft

Der folgende Abschnitt befasst sich mit dem Zusammenhang von stabilen personenbezogenen Variablen und Risikobereitschaft. Dabei soll der Einfluss von Persönlichkeitsvariablen auf die situative Risikobereitschaft einer Person (erfasst durch die in der Hauptuntersuchung eingesetzten Risikotests) als Nebenfragestellung der Hauptuntersuchungsphase, mit den Daten aus beiden Experimenten (HU1 und HU2) gemeinsam geprüft werden.

6.1 Fragestellungen der HU3

Im vorherigen Kapitel wurden die beiden Hauptuntersuchungen HU1 und HU2 beschrieben. Dabei handelte es sich um zwei Studien, die vom methodischen Ablauf her beinahe identisch waren. Der einzige Unterschied in beiden Studien bestand in der Methode zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft. In jeder der beiden Studien wurde einer der vorab entwickelten Risikotests verwendet, in HU1 der *Blindsprung-Test*, in HU2 der *Video-Test „Virtueller Absprung“*. Das vorrangige Ziel der beiden Hauptuntersuchungen bestand in der Untersuchung des Zusammenhangs von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft. Damit wurde der Zusammenhang zwischen einem labilen Personenmerkmal und der situativen Risikobereitschaft einer Person geprüft. Aufgrund des Umstands, dass beide entwickelten Risikotests in einer ähnlichen Untersuchung zum Einsatz kamen, wird mit den vorliegenden Daten ein zusätzliches Ziel in HU3 verfolgt, die Überprüfung des Einflusses stabiler Personenmerkmale auf die situative Risikobereitschaft.

Für diesen Arbeitsschritt wird zunächst allgemein der Zusammenhang der situativen Risikobereitschaft zu risikoassoziierten Persönlichkeitsfaktoren, erhoben

über Fragebogenverfahren, ermittelt. Darüber hinaus wird auch versucht, die Höhe und Richtung des Einflusses zu bestimmen.

Bei der Auswahl der Fragebogeninhalte im Hinblick auf stabile Personenmerkmale stand die Überlegung im Vordergrund, dass Risikobereitschaft eng mit Angst verknüpft ist. Eine Person, die ängstlich ist, sollte sich eher scheuen, allzu große Risiken einzugehen als eine nicht ängstliche Person. Für die beiden entwickelten Risikotests gilt im Speziellen, dass beide die Risikobereitschaft in körperlich gefährlichen Situationen erfassen und von der jeweiligen Testperson verlangen, eine möglichst hohe Leistung bei möglichst geringer Verletzungsgefahr zu zeigen. Demnach steht bei beiden Tests nicht nur die Variable Ängstlichkeit im Vordergrund. Zentral sind auch Faktoren wie Gesundheitsdenken und Leistungsstreben. Vor dem Hintergrund dieser Inhalte der Risikotests werden auch in HU3 Fragebögen eingesetzt, die sich mit der Angst vor Verletzung und Gefährdung der Gesundheit sowie mit Streben nach Leistung beziehungsweise der Angst, in Leistungssituationen schlecht abzuschneiden, befassen.

Folgende beiden Nebenfragestellungen sollen durch die weitere Analyse der Daten aus den beiden Hauptuntersuchungen (HU1 und HU2) in HU3 beantwortet werden:

- (1) *Welcher Zusammenhang besteht zwischen Risikobereitschaft in realen Risikosituationen und stabilen Personenfaktoren (Ängstlichkeit, Gesundheitsdenken, Leistungsstreben)?*
- (2) *Welcher Zusammenhang besteht zwischen Risikobereitschaft in realitätsnahen virtuellen Risikosituationen und stabilen Personenfaktoren (Ängstlichkeit, Gesundheitsdenken, Leistungsstreben)?*

6.2 Methodisches Vorgehen in HU3

Zur Beantwortung der aufgestellten Forschungsfragen zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und stabilen Personenfaktoren erfolgt die

Betrachtung der Daten aus beiden Hauptuntersuchungen (HU1 und HU2) gemeinsam. Demnach gelten die gesamten Teilnehmer der beiden Hauptuntersuchungen als eine Untersuchungsgruppe, bei denen die gleichen Verfahren zur Erfassung stabiler Personenmerkmale durchgeführt wurden.

6.2.1 Untersuchungsgruppe der HU3

Im Rahmen des Arbeitsschrittes zur Bestimmung des Zusammenhangs von situativer Risikobereitschaft und stabilen Personenmerkmalen wurden 62 Personen¹² untersucht, davon 27 männlich und 35 weiblich. Das Alter der Probanden lag zwischen 20 und 34 Jahren ($MW = 25.39$; $SD = 2.99$).

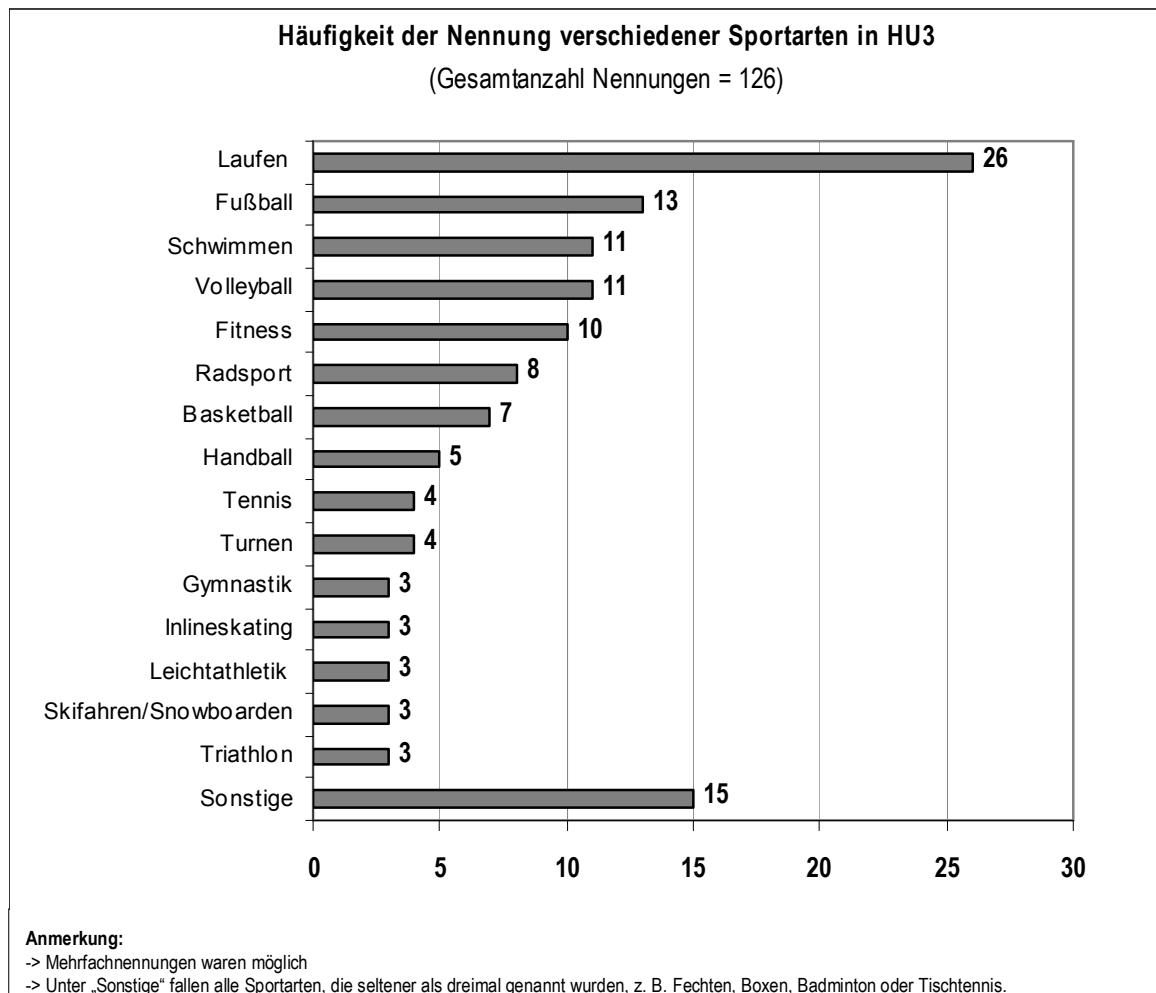


Abbildung 44: Ausgeübte Sportarten der Teilnehmer in HU3

¹² Insgesamt nahmen an beiden Hauptuntersuchungen (HU1 und HU2) 70 Personen teil. In die HU3 können nur 62 Probanden aufgenommen werden, da nur für diese Anzahl vollständige Fragebogendaten vorliegen.

Alle Personen waren sportlich aktiv und gaben an durchschnittlich 4.01 mal wöchentlich Sport ($SD = 3.11$) zu treiben. Die am häufigsten ausgeübte Sportart in der Stichprobe mit 62 Personen ist Laufen, gefolgt von Fußball, Schwimmen und Volleyball (vgl. Abbildung 44). Zum Zeitpunkt der Untersuchung sind alle Teilnehmer unverletzt und körperlich gesund.

6.2.2 Eingesetzte Verfahren in HU3

Zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft kam bei einer Hälfte der Personen der *Blindsprung-Test* (vgl. Kapitel 4.1.2.1 und Kapitel 5.1.2.2) und bei der anderen Hälfte der Personen der *Video-Test „Virtueller Absprung“* (vgl. Kapitel 4.1.2.2 und Kapitel 5.2.2.2) zum Einsatz.

Die Erfassung der stabilen risikoassoziierten Personenmerkmale erfolgte 1. über den Interaktions-Angst-Fragebogen von Becker (1982) und 2. über das Freiburger Persönlichkeitsinventar (revidierte Fassung) von Fahrenberg, Hampel & Selg (1989).

1. Interaktions-Angst-Fragebogen (IAF)

Der IAF von Becker (1982) wurde mit dem Ziel entwickelt, den individuellen Ausprägungsgrad bereichsspezifischer Angstneigungen bei Personen im Alter von 18 bis 65 Jahren zu erfassen. Als bereichsspezifische Angstneigung definiert Becker (1982, S. 7) „eine relativ stabile Tendenz, in einer bestimmten Klasse von Situationen Angstzustände zu erleben“.

Insgesamt besteht der Bogen aus 55 Aussagen, zu denen die Testpersonen auf einer 7stufigen Skala Stellung beziehen können. Bei den einzelnen Items handelt es sich um Aussagen oder Fragen, mit denen bestimmte Situationen beschrieben werden (z.B. „Sie fahren mit dem Wagen auf einer schmalen unbefestigten Passstraße entlang einer Schlucht“ oder „Wie unangenehm wäre (ist) es Ihnen, eine Bluttransfusion zu bekommen?“). Für jede Aussage bzw. Frage

muss beurteilt werden, ob die Situation als angenehm (2 Stufen: „ziemlich“ oder „ein wenig“), unangenehm (4 Stufen: „ein wenig“, „ziemlich“, „sehr“ oder „äußerst“) oder „weder angenehm noch unangenehm“ empfunden wird. Die Items lassen sich zu den folgenden 6 Primärskalen zusammenfassen: 1. Angst vor physischer Verletzung, 2. Angst vor „Auftritten“, 3. Angst vor Normüberschreitung, 4. Angst vor Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen, 5. Angst vor Selbstbehauptung, 6. Angst vor Abwertung und Unterlegenheit.

Für einen weiteren Interpretationsschritt ist es möglich, die Skalen 1, 4 und 6 zu einer Skala zweiter Ordnung (Skala 7: Angst vor physischen und psychischen Angriffen) zusammenzufassen. Ähnlich bilden die Skalen 2 und 5 die Sekundärskala 8 Angst vor Bewährungssituationen.

Für die vorliegende Arbeit scheinen aufgrund der Inhalte der Risikotests insbesondere Zusammenhänge zu Skala 1 Angst vor physischer Verletzung und 7 Angst vor physischen und psychischen Angriffen erwartbar. Da allerdings davon ausgegangen werden kann, dass das Erbringen von Leistung in einer Risikosituation eine Bewährungssituation für den Probanden darstellt, in der er eine gute Leistung bringen soll, werden auch Zusammenhänge der Risikotestergebnisse zu Skala 2 Angst vor „Auftritten“, 6 Angst vor Abwertung und Unterlegenheit und 8 Angst vor Bewährungssituationen erwartet. Da der Bereich des Risikos insgesamt stark mit der Angstneigung einer Person verknüpft sein könnte, werden in der späteren Auswertung auch Zusammenhänge zu den restlichen IAF-Skalen betrachtet.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung eingesetzte Version gilt, dass die Reliabilität von Becker (1982) als zufrieden stellend eingestuft wird. Im Manual weist der Autor darauf hin, dass die Retest-Reliabilitäten weitgehend den internen Konsistenzen entsprechen. Aufgrund einer Zusammenfassung beider Berechnungen werden für die IAF-Skalen Schätzwerte als Reliabilitätskoeffizienten in Höhe von .75 bis .88 angegeben. Dabei liegen die

Werte für die Skalen 3,4 und 5 in einem Bereich von .75 bis .77. Die Schätzwerte der restlichen Skalen erstrecken sich über einen Bereich von .81 bis .88. Es werden keine systematischen Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Personen berichtet.

Daneben weist Becker (1982) darauf hin, dass die Validität des Bogens als ausreichend beurteilt werden kann. Im Manual werden zur Validierung sowohl faktorenanalytische Untersuchungen als auch Korrelationsstudien angeführt. In diesem Zusammenhang konnten beispielsweise Zusammenhänge zwischen den Skalen des IAF und einem Fragebogen zur Messung von Angst in sozialen Situationen gefunden werden. Bis auf die IAF-Skala 3 korrelierten alle anderen IAF-Skalen mindestens signifikant mit der Angst in sozialen Situationen. Dabei wurden Werte zwischen .27 und .69 erreicht.

2. Freiburger Persönlichkeitsinventar (FPI)

Der FPI (von Fahrenberg et al., 1989) ist ein Fragebogen zur Beschreibung von Individuen hinsichtlich der Ausprägung unterschiedlicher Persönlichkeitsbereiche. Zum Einsatz kommt die revidierte Version des Verfahrens (FPI-R). Der Fragebogen besteht aus insgesamt 138 Aussagen, denen eine Person entweder zustimmen oder die sie ablehnen kann (z.B. Item 65: Ich vermeide Zugluft, weil man sich zu leicht erkälten kann). Die Items lassen sich den folgenden 12 Subskalen zuordnen: 1. Lebenszufriedenheit, 2. Soziale Orientierung, 3. Leistungsorientierung, 4. Gehemmtheit, 5. Erregbarkeit, 6. Aggressivität, 7. Beanspruchung, 8. Körperliche Beschwerden, 9. Gesundheitssorgen, 10. Offenheit, 11. Extraversion, 12. Emotionalität.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen aufgrund der Inhalte der Risikotests insbesondere die Zusammenhänge zwischen den Risikotestwerten und der Skala 9 Gesundheitssorgen sowie der Skala 3 Leistungsorientierung betrachtet werden. In beiden Tests spielt nämlich hinsichtlich der Auswahl des

geeigneten Absprungpunktes sowohl die Angst um die eigene Gesundheit als auch das Leistungsdenken eine Rolle. Zusätzlich könnte während der Risikotests einen Einfluss haben, ob die jeweilige Person eher ruhig und gelassen in Situation (und somit auch angstfrei in der jeweils vorgegebenen Risikosituation) reagiert oder leicht erregbar und unbeherrscht erscheint. Aus diesem Grund soll auch auf die Skala 5 Erregbarkeit besonderes Augenmerk gelegt werden. Letztlich erscheint noch die Berücksichtigung der Skala 4 Gehemmtheit von Interesse, denn Personen, die eher selbstsicher sind und wenig unsicher erscheinen, sollten auch in einer Testsituation weniger Angst und eine höhere situative Risikobereitschaft zeigen.

Hinsichtlich der Reliabilität wird die interne Konsistenz des Bogens als zufrieden stellend bewertet. Dabei werden Konsistenzkoeffizienten (Cronbachs Alpha) für die einzelnen Skalen in Höhe von .71 bis .84 berichtet (Fahrenberg et al., 1989).

Zudem werden im Manual verschiedenste Studien unterschiedlicher Autoren zur Validierung angeführt, wobei sich vielfältige Hinweise auf die Validität des Verfahrens ergeben. So trifft dies beispielsweise auf eine Untersuchung von Schmidt und König (1986) zu, in der die Zusammenhänge zwischen Fremdeinstufungen und Selbsteinstufungen auf den Dimensionen des FPI-R geprüft wurden. Die mittlere Korrelation zwischen dem FPI-R-Ergebnis und der Fremdeinstufung betrug in dieser Studie bei Personen im Alter von 14 bis 73 Jahren .38 (bei besserem Bekanntheitsgrad .45, bei geringerem Bekanntheitsgrad .30).

Nach Hollmann (1988, S. 284) handelt es sich beim FPI-R um „ein wissenschaftlichen Anforderungen entsprechend sorgfältig konstruiertes Verfahren, das den meisten Kriterien des Testkuratoriums in hohem Maße entspricht.“

6.2.3 Untersuchungsablauf der HU3

Die Gesamtgruppe der Untersuchungsteilnehmer der Hauptuntersuchungen wurde in zwei Gruppen aufgeteilt, wobei die eine Hälfte der Gruppe im Vorfeld für die HU1 der Bedingung „reales Risiko“ (*Blindsprung-Test*) und die andere Hälfte für die HU2 der Bedingung „virtuelles Risiko“ (*Video-Test* „*Virtueller Absprung*“) randomisiert zugewiesen wurde.

Die Hauptuntersuchungen (HU1 und HU2), die die Grundlage der HU3 bilden, fanden wie bereits in Kapitel 5 beschrieben statt. Am Ende der jeweiligen Hauptuntersuchung wurden den Testteilnehmern beide Fragebögen (IAF und FPI) samt eines Rücksendeumschlags ausgehändigt, mit der Bitte, die beiden Bögen nicht direkt am Testtag, sondern in den darauf folgenden Tagen gemäß der Instruktion auf den Bögen auszufüllen und per Post zurückzusenden.

6.2.4 Konkretisierte Annahmen in HU3

Um die beiden vorab aufgestellten Forschungsfragen der HU3 zu beantworten, (vgl. Kapitel 6.1) werden jeweils die Risikotestparameter des *Blindsprung-Tests* (für Fragestellung A) und des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ (für Fragestellung B) mit den Skalen der eingesetzten Fragebögen (IAF und FPI) zueinander in Beziehung gesetzt.

Dabei wird erwartet, dass Personen, die einen hohen Risikotestwert bei den Parametern *Höhe* und *Geschwindigkeit* beziehungsweise „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ erreichen, niedrige Angstwerte bei den IAF-Skalen 1 Angst vor physischer Verletzung, 2 Angst vor „Auftritten“, 6 Angst vor Abwertung und Unterlegenheit, 7 Angst vor physischen und psychischen Angriffen und 8 Angst vor Bewährungssituationen erreichen. Hohe Risikotestwerte sollten demnach mit den Angstwerten negativ korrelieren.

Ähnlich wird ein Zusammenhang der Risikotestparameter *Höhe* und *Geschwindigkeit* beziehungsweise „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung

blind“ mit den FPI-Skalen 3 Leistungsorientierung, 4 Gehemmtheit, 5 Erregbarkeit und 9 Gesundheitssorgen erwartet. Personen mit hohen Risikotestwerten sollten hohe Werte auf der Skala 3 Leistungsorientierung, niedrige Werte auf den Skalen 9 Gesundheitssorgen, 5 Erregbarkeit und 4 Gehemmtheit aufweisen.

6.2.5 Datenanalyse der HU3

Die Daten der Risikotests und der Fragebögen wurden in das Statistikprogramm SPSS Version 11.5 eingelesen. Da alle Daten intervallskaliert sind, beziehungsweise eine Auswertung auf Intervallskalenniveau rechtfertigen (vgl. Kapitel 4.2.2.5), und die Stichprobengröße von $n = 62$ einer Normalverteilung entsprechen sollte (siehe dazu Bortz, 1993), wurden zur Beschreibung der Zusammenhänge der Risikotestwerte mit den Fragebogendaten Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson zwischen den Parametern des Risikotests und den Skalen der Fragebögen berechnet.

Neben der Berechnung allgemeiner Zusammenhänge sollte auch herausgefunden werden, in welchem Ausmaß die situative Risikobereitschaft als abhängige Variable von einzelnen Persönlichkeitsvariablen (unabhängigen Variablen) beeinflusst wird. Um den Einfluss zu ermitteln, wurden multiple lineare Regressionsanalysen durchgeführt. Da die einzelnen unabhängigen Variablen teilweise untereinander korreliert waren, wurde eine schrittweise Regression berechnet. Aufgrund des explorativen Charakters der Fragestellung in HU3 wurde lediglich im Hinblick auf die Aufnahme von Variablen in die Gleichung das Signifikanzniveau des F-Wertes auf $\leq .10$ hoch gesetzt.

6.3 Darstellung der Ergebnisse von HU3

Ähnlich wie bei HU1 und HU2 wird die Ergebnisdarstellung auch hier zur besseren Übersicht in verschiedene Unterkapitel gegliedert. Nach der Beschreibung der vorliegenden Daten erfolgt die Beantwortung der beiden aufgestellten Forschungsfragen.

6.3.1 Beschreibung der Daten von HU3

Im Rahmen der HU3 lassen sich 30 Probanden der Bedingung reales Risiko *Blindsprung-Test* zuweisen und 32 Personen der Bedingung virtuelles Risiko *Video-Test „Virtueller Absprung“*. Von jedem Probanden liegen jeweils die Prä- und Postmessungen der Risikotests (*Blindsprung-Test* oder *Video-Test „Virtueller Absprung“*) vor. Es wird davon ausgegangen, dass ein möglicherweise auftretender Zusammenhang von Risikotestwerten und Fragebogendaten sich sowohl bei der Prä- als auch bei der Postmessung zeigen sollte und die Berechnung des Zusammenhangs aus diesem Grund nur für einen der beiden Risikotestwerte erfolgen muss. Für die Auswertung in HU3 werden daher nur jeweils die Prämessungen der situativen Risikobereitschaft (Durchgang 1 der Messung in der jeweiligen HU1 und HU2) berücksichtigt.

Die 30 Personen der Bedingung *Blindsprung-Test* erreichten eine durchschnittliche *Höhe* von 40.44 cm ($SD = 18.60$) bei einer mittleren *Aufstiegsgeschwindigkeit* von 9.14 cm/Sekunde ($SD = 3.77$) im ersten Testdurchgang. Unter der Bedingung *Video-Test „Virtueller Absprung“* (Durchgang 1) stoppten die 32 Teilnehmer den Film „sehend“ im Schnitt nach 14.87 Sekunden ($SD = 6.57$) und „blind“ nach durchschnittlich 12.11 Sekunden ($SD = 6.76$). (vgl. Tabelle 35)

Tabelle 35: Risikotestwerte (Prämessung: Durchgang 1) der jeweiligen Gruppen (HU3)

	Blindsprung-Test (Durchgang 1)		Video-Test „Virtueller Absprung“ (Durchgang 1)	
	<i>Höhe</i>	<i>Geschwindigkeit</i>	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“
Mittelwert	40.44	9.14	14.87	12.11
Standardabweichung	18.60	3.77	6.57	6.76
Minimum	16.75	2.76	6.25	2.93
Maximum	83.01	20.00	33.79	28.53

Anmerkungen: Blindsprung-Test: $n = 30$; Video-Test „Virtueller Absprung“: $n = 32$

Sowohl für den IAF als auch für den FPI werden Summenwerte der einzelnen Skalen in die Berechnung aufgenommen (siehe mittlere Summenscores der jeweiligen Stichprobe in Tabelle 36 und Tabelle 37). Während beim IAF von allen 62 Teilnehmern vollständige Datensätze vorliegen, werden beim FPI aufgrund von fehlenden Antworten bei den Items einzelner Skalen je nach Dimension nicht immer alle Teilnehmer in die Auswertung aufgenommen (Anzahl der Probanden pro Skala ersichtlich in Tabelle 37).

Tabelle 36: Durchschnittlich erreichte Summenscores auf den Skalen des IAF (HU3)

	IAF – Summenwerte – Skalen 1 bis 8							
	IAF 1	IAF 2	IAF 3	IAF 4	IAF 5	IAF 6	IAF 7	IAF 8
Mittelwert	48.84	50.63	34.11	30.16	23.61	43.19	122.19	74.24
Standard- abweichung	8.61	9.94	5.02	5.36	4.58	5.24	15.69	13.28
Minimum	29	29	25	20	12	33	83	41
Maximum	64	77	44	46	35	53	157	106

Anmerkung: $n = 62$; IAF 1 = Angst vor (A.v.) physischer Verletzung, IAF 2 = A.v. „Auftritten“, IAF 3 = A.v. Normüberschreitung, IAF 4 = A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen, IAF 5 = A.v. Selbstbehauptung, IAF 6 = A.v. Abwertung und Unterlegenheit; IAF 7 = A.v. physischen und psychischen Angriffen; IAF 8 = A.v. Bewährungssituationen.

Tabelle 37: Durchschnittlich erreichte Summenscores auf den Skalen des FPI (HU3)

	FPI – Summenwerte – Skalen 1 bis 6					
	FPI 1 Lebenszu- friedenheit	FPI 2 Soziale Orientierung	FPI 3 Leistungs- orientierung	FPI 4 Gehemmt- heit	FPI 5 Erregbarkeit	FPI 6 Aggressivi- tät
Mittelwert	7.76	7.57	8.12	4.19	5.25	3.75
Standardab- weichung	2.85	1.85	2.05	3.03	2.98	2.51
Minimum	0	4	3	0	0	0
Maximum	12	12	12	11	12	10
<i>n</i>	54	60	59	62	61	61
	FPI – Summenwerte – Skalen 7 bis 10, sowie E und N					
	FPI 7 Bean- spruchung	FPI 8 Körperliche Beschwer- den	FPI 9 Gesund- heitsorgen	FPI 10 Offenheit	FPI E Extraversion	FPI N Emotiona- lität
Mittelwert	4.70	2.35	4.29	7.67	8.97	5.38
Standardab- weichung	3.22	2.07	2.50	2.17	3.26	3.48
Minimum	0	0	0	0	1	1
Maximum	11	9	9	11	14	14
<i>n</i>	61	62	62	61	60	61

6.3.2 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im *Blindsprung-Test* und Fragebogendaten in HU3

Betrachtet man die erhaltenen Korrelationen zwischen den *Blindsprung-Testwerten* und den Fragebogendaten, so zeigen sich für den IAF signifikante negative Zusammenhänge zwischen der *Geschwindigkeit* des Aufstiegs auf der Rampe im Risikotest und den IAF-Skalen 1 Angst vor physischer Verletzung, 6 Angst vor Abwertung und Unterlegenheit und 7 Angst vor physischen und psychischen Angriffen (vgl. Tabelle 38). Personen, die sich auf der Rampe schnell bewegen und demnach eine hohe situative Risikobereitschaft zeigen, erreichen im Fragebogen auf den drei genannten Skalen niedrige Angstwerte. Ursprünglich

wurden auch Zusammenhänge für die Skalen 2 Angst vor „Auftritten“ und 8 Angst vor Bewährungssituationen erwartet. Hier ergeben sich keinerlei lineare Zusammenhänge.

Tabelle 38: Korrelationen der Risikowerte im Blindsprung-Test und stabile Personalfaktoren (HU3)

	<i>Blindsprung-Test</i>	
	<i>Höhe Durchgang 1</i>	<i>Geschwindigkeit Durchgang 1</i>
IAF 1 A.v. physischer Verletzung ¹	.05	-.38*
IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit ¹	.09	-.43*
IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen ¹	.11	-.41*
FPI 2 Soziale Orientierung ²	.01	-.38*
FPI 5 Erregbarkeit ¹	.07	-.44*

Anmerkungen: ¹n = 30; ²n = 29; A.v. = Angst vor; * = $p \leq .05$.

Für die Skalen des FPI finden sich zwei signifikante negative Korrelationen mit der *Aufstiegsgeschwindigkeit* (vgl. Tabelle 38). Sowohl die Skala 2 Soziale Orientierung als auch die Skala 5 Erregbarkeit korreliert mit der *Aufstiegsgeschwindigkeit*. Personen, die sozial verantwortlich und hilfsbereit sind, zeigen ebenso niedrige Risikowerte wie Personen, die erregbar, leicht reizbar und unbeherrscht sind. Für die Skalen 9 Gesundheitssorgen, 4 Gehemmtheit und 3 Leistungsorientierung konnten keine Zusammenhänge festgestellt werden.

Alle erhaltenen signifikanten Korrelationen zwischen dem *Blindsprung-Test-Parameter Geschwindigkeit* und den Fragebogendaten befinden sich im niedrigen bis mittleren Bereich. Die gewählte *Höhe* auf der Rampe korreliert weder mit den Skalen des IAF noch mit den Skalen des FPI.

Bei der Berechnung einer schrittweisen Regression zur Ermittlung des Einflusses der Persönlichkeitsvariablen auf die situative Risikobereitschaft im *Blindsprung-Test* wurde zunächst der Einfluss aller Skalen des IAF und des FPI

auf die *Höhe* berechnet (vgl. Tabelle 39, Tabelle 40 und Tabelle 41). Von allen möglichen Persönlichkeitsvariablen wurde lediglich die FPI-Skala 6 Aggressivität mit einem Signifikanzniveau von $p = .10$ als Prädiktor in die Gleichung aufgenommen. Entsprechend dem korrigierten R-Quadrat kann 8.10 % der *Höhe* im *Blindsprung-Test* durch das Ausmaß der Aggressivität, ermittelt durch die Skala 6 des FPI, erklärt werden ($F = 3.02$; $df\ 1$; $p \leq .10$). Je höher die durch den FPI ermittelte Aggressivität, desto größer ist die situative Risikobereitschaft. Dieser Zusammenhang wurde im Vorfeld nicht erwartet.

Weitere Variablen wurden nicht in das Modell aufgenommen, da sie keinen zusätzlich signifikanten Erklärungsbeitrag leisteten (siehe Tabelle ausgeschlossener Variablen im Anhang D 1.).

Tabelle 39: Multiple Regression für den Parameter Höhe - Güte der Anpassung des Modells (HU3)

Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	.35 (a)	.12	.08	18.68

Anmerkungen: $n = 24$; a = Einflussvariablen: (Konstante), FPI-Skala 6 Aggressivität.

Tabelle 40: Multiple Regression für den Parameter Höhe - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)

ANOVA(b)						
Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	1053.07	1	1053.07	3.02	.10(a)
	Residuen	7680.41	22	349.11		
	Gesamt	8733.48	23			

Anmerkungen: $n = 24$; a = Einflussvariablen: (Konstante), FPI-Skala 6 Aggressivität; b = abhängige Variable: *Höhe*.

Tabelle 41: Multiple Regression für den Parameter Höhe – Regressionskoeffizienten (HU3)

Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	29.62	6.24		4.75	.00
	FPI 6 Aggressivität	2.39	1.38	.35	1.74	.10

Anmerkungen: n = 24; a = abhängige Variable: Höhe

Betrachtet man die Ergebnisse der schrittweisen Regression zur Ermittlung des Einflusses der Persönlichkeitsvariablen auf den Parameter *Geschwindigkeit* des Aufstiegs, so wurden insgesamt vier Prädiktoren in die Regressionsgleichung aufgenommen (vgl. Tabelle 42, Tabelle 43 und Tabelle 44).

Tabelle 42: Multiple Regression für den Parameter Geschwindigkeit - Güte der Anpassung des Modells (HU3)

Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	.48(a)	.23	.19	3.26
2	.58(b)	.34	.28	3.08
3	.68(c)	.47	.39	2.83
4	.75(d)	.56	.47	2.63

Anmerkungen: n = 24; a = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit; b = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 Angst vor (A.v.) physischer Verletzung; c = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 A.v. physischer Verletzung, FPI 7 Beanspruchung; d = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 A.v. physischer Verletzung, FPI 7 Beanspruchung, FPI 2 Soziale Orientierung.

Tabelle 43: Multiple Regression für den Parameter Geschwindigkeit - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)

ANOVA(e)						
Modell		Quadrat-summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	68.16	1	68.16	6.42	.02(a)
	Residuen	233.45	22	10.61		
	Gesamt	301.61	23			
2	Regression	102.44	2	51.22	5.40	.01(b)
	Residuen	199.17	21	9.48		
	Gesamt	301.61	23			
3	Regression	141.26	3	47.09	5.87	.01(c)
	Residuen	160.36	20	8.02		
	Gesamt	301.61	23			
4	Regression	169.96	4	42.49	6.13	.00(d)
	Residuen	131.65	19	6.93		
	Gesamt	301.61	23			

Anmerkungen: $n = 24$; a = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit; b = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 A.v. physischer Verletzung; c = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 A.v. physischer Verletzung, FPI 7 Beanspruchung; d = Einflussvariablen: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 A.v. physischer Verletzung, FPI 7 Beanspruchung, FPI 2 Soziale Orientierung; e = abhängige Variable: *Geschwindigkeit*.

Im Modell 1 ist die Variable FPI 5 Erregbarkeit enthalten ($F = 6.42$; $df\ 1$; $p \leq .05$). Durch die Erregbarkeit einer Person, ermittelt über die Skala 5 des FPI, kann 19.10 % der Varianz des Parameters *Geschwindigkeit* erklärt werden.

Den höchsten Erklärungszuwachs lieferte die IAF Skala 1 Angst vor physischer Verletzung. Im Modell 2 sind daher die beiden Variablen FPI-Skala 5 Erregbarkeit und IAF-Skala 1 Angst vor physischer Verletzung enthalten ($F = 5.40$; $df\ 2$; $p \leq .01$). Durch die zusätzliche Aufnahme der zweiten Variable in die Regressionsgleichung kann eine Varianz von 27.70 % des Parameters *Geschwindigkeit* erklärt werden.

Tabelle 44: Multiple Regression für den Parameter Geschwindigkeit – Regressionskoeffizienten (HU3)

Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	12.99	1.36		9.54	.00
	FPI 5 Erregbarkeit	-0.60	0.24	-.48	-2.53	.02
2	(Konstante)	18.78	3.31		5.68	.00
	FPI 5 Erregbarkeit	-0.47	0.24	-.37	-2.02	.06
	IAF 1 A.v. physischer Verletzung	-0.13	0.07	-.35	-1.90	.07
3	(Konstante)	18.79	3.04		6.18	.00
	FPI 5 Erregbarkeit	-0.59	0.22	-.46	-2.65	.02
	IAF 1 A.v. physischer Verletzung	-0.16	0.07	-.42	-2.43	.03
	FPI 7 Beanspruchung	0.43	0.19	.38	2.20	.04
4	(Konstante)	22.74	3.43		6.63	.00
	FPI 5 Erregbarkeit	-0.54	0.21	-.43	-2.60	.02
	IAF 1 A.v. physischer Verletzung	-0.15	0.06	-.39	-2.40	.03
	FPI 7 Beanspruchung	0.56	0.19	.50	2.92	.01
	FPI 2 Soziale Orientierung	-0.75	0.37	-.34	-2.04	.06

Anmerkungen: n = 24; a = abhängige Variable: *Geschwindigkeit*; A.v. = Angst vor.

Im weiteren Verlauf wurde als dritte Variable die FPI-Skala 7 Beanspruchung aufgenommen ($F = 5.87$; $df\ 3$; $p \leq .01$). Modell 3 kann dadurch 38.90 % der Varianz der *Geschwindigkeit* im *Blindsprung-Test* erklären.

Als letzte Variable wurde im Rahmen der Regression die FPI-Skala 2 Soziale Orientierung in das Modell aufgenommen ($F = 6.13$; $df\ 4$; $p \leq .01$). Durch die 4 Variablen in der Regressionsgleichung können insgesamt 47.20 % der Varianz der Variable *Geschwindigkeit* erklärt werden.

Dabei gilt, je höher die Erregbarkeit (FPI-Skala 5), je größer die Angst vor physischer Verletzung (IAF-Skala 1), je geringer die Beanspruchung (FPI-Skala 7) und je höher die soziale Orientierung (FPI-Skala 2), umso geringer ist die *Geschwindigkeit* einer Person auf der Rampe.

Die Zusammenhänge zwischen dem Risikotestwert und der FPI-Skala 5 sowie der IAF-Skala 1 wurde auch im Vorfeld erwartet. Dies gilt nicht für die Zusammenhänge von Risikotestwert und FPI-Skala 2 und FPI-Skala 7.

Weitere Variablen wurde nicht in die Regressionsgleichung aufgenommen (siehe Tabelle ausgeschlossener Variablen im Anhang D 2.).

6.3.3 Berechnung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft im Video-Test „Virtueller Absprung“ und Fragebogendaten in HU3

Hinsichtlich erwarteter Zusammenhänge der virtuellen Risikotestung zu den Fragebogenwerten zeigen sich für beide Testparameter im *Video-Test „Virtueller Absprung“* („Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“) signifikante Korrelationen mit den IAF-Skalen 2 Angst vor Auftritten, 3 Angst vor Normüberschreitung, 5 Angst vor Selbstbehauptung und 8 Angst vor Bewährungssituationen (vgl. Tabelle 45).

Für die „Einschätzung sehend“ werden zusätzlich noch signifikante Zusammenhänge zu den IAF-Skalen 1 Angst vor physischer Verletzung und 7 Angst vor physischen und psychischen Angriffen ermittelt.

Hohe Angstwerte auf den Skalen führen zu einem früheren Stopp des Aufstiegs und hängen demnach mit geringerer situativer Risikobereitschaft

zusammen. Während die Zusammenhänge für die IAF-Skalen 1, 2, 6, 7 und 8 erwartet wurden, ergaben sich die Korrelationen zu den Skalen 3 und 5 zusätzlich.

Tabelle 45: Korrelation der Risikowerte im Video-Test „Virtueller Absprung“ und stabile Personfaktoren (HU3)

	<i>Video-Test „Virtueller Absprung“</i>	
	„Einschätzung sehend“ Durchgang 1	„Einschätzung blind“ Durchgang 1
IAF 1 A.v. physischer Verletzung	-.44*	-.35
IAF 2 A.v. „Auftritten“	-.35*	-.38*
IAF 3 A.v. Normüberschreitung	-.43*	-.54**
IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	-.43*	-.44*
IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	-.35*	-.29
IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	-.40*	-.42*
FPI 4 Gehemmtheit	-.38*	-.36*

Anmerkungen: $n = 32$, A.v. = Angst vor; * = $p \leq .05$; ** = $p \leq .01$.

Betrachtet man die erhaltenen Zusammenhänge der virtuellen Risikotestwerte zu den FPI-Daten, so ergeben sich signifikante negative Zusammenhänge zwischen beiden Risikotestwerten „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ einerseits und der Skala 4 Gehemmtheit andererseits (vgl. Tabelle 45). Personen, die selbstsicher und ungezwungen sind, zeigen sich risikobereiter. Die FPI-Skalen 3 Leistungsorientierung und 9 Gesundheitssorgen korrelieren entgegen der Erwartungen nicht mit den virtuellen Risikotestwerten.

Zur näheren Bestimmung des Einflusses der Persönlichkeitsvariablen auf die situative Risikobereitschaft erfasst im *Video-Test „Virtueller Absprung“* wurde zunächst eine schrittweise Regression für den Parameter „Einschätzung sehend“ berechnet.

Dabei wurde von allen möglichen Persönlichkeitsvariablen des IAF und des FPI lediglich die IAF-Skala 5 Angst vor Selbstbehauptung mit einem Signifikanzniveau von $p = .01$ als Prädiktor in die Gleichung aufgenommen (vgl.

Tabelle 46, Tabelle 47 und Tabelle 48). Durch die Angst einer Person vor Selbstbehauptung (gemessen durch die IFA-Skala 5) kann entsprechend des korrigierten R-Quadrats 22.50 % der Varianz der „Einschätzung sehend“ erklärt werden ($F = 8.24$; $df\ 1$; $p \leq .01$).

Tabelle 46: Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" - Güte der Anpassung des Modells (HU3)

Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	.51(a)	.26	.23	5.26

Anmerkungen: $n = 26$; a = Einflussvariablen: (Konstante), IAF 5 Angst vor Selbstbehauptung.

Tabelle 47: Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)

ANOVA(b)						
Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	228.42	1	228.42	8.24	.01(a)
	Residuen	665.20	24	27.72		
	Gesamt	893.62	25			

Anmerkungen: $n = 26$; a = Einflussvariablen: (Konstante), IAF 5 Angst vor Selbstbehauptung; b = abhängige Variable: „Einschätzung sehend“.

Tabelle 48: Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" – Regressionskoeffizienten (HU3)

Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	29.75	5.42		5.49	.00
	IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	-0.66	0.23	-.51	-2.87	.01

Anmerkungen: $n = 26$; a = abhängige Variable: „Einschätzung sehend“; A.v. = Angst vor.

Je höher die Angst einer Person vor Selbstbehauptung, umso geringer ist die situative Risikobereitschaft. Dieser Zusammenhang wurde im Vorfeld nicht erwartet.

Es wurden keine weiteren Persönlichkeitsvariablen in die Regressionsgleichung aufgenommen (siehe Tabelle ausgeschlossener Variablen im Anhang D 3.).

Bei der Durchführung einer schrittweisen Regression zur Betrachtung des Einflusses von Persönlichkeitsvariablen auf den Testparameter „Einschätzung blind“ wurde, ähnlich wie bei der „Einschätzung sehend“, lediglich die IAF-Skala 5 Angst vor Selbstbehauptung mit einem Signifikanzniveau von $p = .01$ als Prädiktor in die Gleichung aufgenommen (vgl. Tabelle 49, Tabelle 50 und Tabelle 51).

Tabelle 49: Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung blind" - Güte der Anpassung des Modells (HU3)

Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	.53(a)	.28	.25	5.19

Anmerkungen: $n = 26$; a = Einflussvariablen: (Konstante), IAF 5 Angst vor Selbstbehauptung.

Tabelle 50: Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung blind" - ANOVA-Tabelle zur Signifikanz der Regressionsgeraden (HU3)

ANOVA(b)						
Modell		Quadratsumme	Df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	254.47	1	254.47	9.46	.01(a)
	Residuen	645.39	24	26.89		
	Gesamt	899.86	25			

Anmerkungen: $n = 26$; a = Einflussvariablen: (Konstante), IAF 5 Angst vor Selbstbehauptung; b = Abhängige Variable: „Einschätzung blind“

Tabelle 51: Multiple Regression für den Parameter „Einschätzung blind“ – Regressionskoeffizienten (HU3)

Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	27.92	5.34		5.23	.00
	IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	-0.69	0.23	-.53	-3.08	.01

Anmerkungen: $n = 26$; a = abhängige Variable: „Einschätzung blind“; A.v. = Angst vor.

Gemäß des korrigierten R-Quadrats kann 25.30 % der Varianz des Parameters „Einschätzung blind“ durch das Ausmaß der Angst vor Selbstbehauptung, ermittelt durch die IAF-Skala 5, erklärt werden ($F = 9.46$; $df\ 1$; $p \leq .01$).

Je höher die durch den IAF ermittelte Angst vor Selbstbehauptung, desto geringer ist die situative Risikobereitschaft. Demnach ergibt sich nicht nur für den Parameter „Einschätzung sehend“ sondern auch für den Parameter „Einschätzung blind“ ein ähnlicher Zusammenhang zur IAF-Skala 5, der im Vorfeld nicht erwartet wurde.

Neben der IAF-Skala 5 wurden keine weiteren Persönlichkeitsvariablen in die Regressionsgleichung aufgenommen (siehe Tabelle ausgeschlossener Variablen im Anhang D 4.).

6.4 Diskussion zur HU3

Ziel der Studie war es, den Zusammenhang von stabilen Personenmerkmalen und situativer Risikobereitschaft, erfasst durch die entwickelten Risikotests *Blindsprung-Test* und *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“, zu bestimmen und zu beschreiben. Dabei wurden die Testparameter der vorab entwickelten Risikotests mit risikoassoziierten Persönlichkeitsfaktoren in

Verbindung gebracht. Zur Erfassung der risikoassoziierten Persönlichkeitsfaktoren kamen der Interaktions-Angst-Fragebogen (IAF), ein Instrument zur Erfassung bereichsspezifischer Angstneigung, und das Freiburger Persönlichkeitsinventar (FPI), ein Fragebogen, der unterschiedliche Persönlichkeitsbereiche abbildet, zum Einsatz.

Zusammenhänge zwischen realem beziehungsweise virtuellem Risikotest und den Skalen des Interaktions-Angst-Fragebogens (IAF)

Betrachtet man zunächst die Beziehungen der beiden Risikotests (*Blindsprung-Test* und *Video-Test „Virtueller Absprung“*) zum IAF, dann wurden im Vorfeld insbesondere Zusammenhänge der Risikotestparameter zu solchen Skalen erwartet, die eng mit Angst vor Verletzung und Beeinträchtigung der körperlichen Unversehrtheit in Beziehung stehen. Dies trifft speziell auf die Skalen 1 Angst vor physischer Verletzung und 7 Angst vor physischen und psychischen Angriffen zu. Da weiterhin davon ausgegangen wurde, dass das Erbringen von Leistung in einer Risikosituation auch eine Art „Bewährungssituation“ darstellt, in der eine gute Leistung wesentlich ist, wurden auch Zusammenhänge der Risikotestergebnisse zu den Skalen 2 Angst vor „Auftritt“, 6 Angst vor Abwertung und Unterlegenheit und 8 Angst vor Bewährungssituationen vermutet.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass für den *Blindsprung-Test* und häufiger noch für den *Video-Test „Virtueller Absprung“* signifikante durchgängig negative Korrelationen zu den Fragebogenwerten des IAF ermittelt werden konnten. Während beim *Video-Test „Virtueller Absprung“* beide Testparameter mehrfach Zusammenhänge zu einzelnen Skalen des IAF aufwiesen, konnten signifikante Zusammenhänge beim *Blindsprung-Test* nur für den Parameter *Geschwindigkeit* beobachtet werden.

Konkret wiesen die Parameter *Geschwindigkeit* und „Einschätzung sehend“ wie erwartet negative Zusammenhänge zu den Skalen 1 Angst vor physischer Verletzung und 7 Angst vor physischen und psychischen Angriffen auf. Beide

Parameter des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ („Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“) korrelierten erwartungskonform negativ mit Skala 2 Angst vor „Auftritt“ und Skala 8 Angst vor Bewährungssituationen. Die *Geschwindigkeit* im *Blindsprung-Test* zeigte zusätzlich noch eine signifikante negative Korrelation zur Skala 6 Angst vor Abwertung und Unterlegenheit auf.

Die erhaltenen signifikanten Korrelationen sprechen zusammenfassend dafür, dass hohe Angst grundsätzlich mit niedriger situativer Risikobereitschaft in Zusammenhang steht. Dabei zeigten sich sowohl die bereits genannten und zuvor erwarteten Zusammenhänge der Risikoergebnisse zu den IAF-Skalen, als auch nicht unbedingt erwartete Zusammenhänge zu den IAF-Skalen 3 Angst vor Normüberschreitung und 5 Angst vor Selbstbehauptung. Die beiden zuletzt genannten Skalen korrelierten negativ mit beiden Parametern des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“. Im Rahmen der Regression ergab sich, dass die IAF-Skala 1 Angst vor physischer Verletzung (in Kombination mit drei weiteren Skalen des FPI) über 47% der Varianz der *Geschwindigkeit* im *Blindsprung-Test* erklären konnte. Die Varianz der beiden Parameter des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ lässt sich, wenn auch in geringerem Ausmaß, durch die IAF-Skala 5 erklären. Somit ergibt sich hier, wie aufgrund der Korrelationsanalyse folglich zu erwarten, im Hinblick auf die Relevanz verschiedener IAF-Skalen ein ähnliches Bild wie auch bei der Berechnung von Korrelationen. Mit IAF-Skala 1 Angst vor physischer Verletzung ergibt sich ein Prädiktor, der im Vorfeld auch vorhergesehen wurde. Im Gegensatz dazu wurde ein Einfluss der IAF-Skala 5 Angst vor Selbstbehauptung im Vorfeld nicht erwartet.

Für die im Vorfeld nicht erwarteten Korrelationen und Prädiktoren (IAF-Skalen 3 Angst vor Normüberschreitung und 5 Angst vor Selbstbehauptung) gilt, dass ein Zusammenhang zur situativen Risikobereitschaft einer Person im Nachhinein aber dennoch nachvollziehbar erscheint. Was Skala 3 anbelangt, so ist anzunehmen, dass Personen, die keine Angst davor haben, Normen zu

überschreiten, sich ihres Handelns sehr sicher sind. Die hohe Selbstsicherheit im Bezug auf das eigene Verhalten sollte sich auch in einer Risikosituation zeigen und dort zu einer höheren situativen Risikobereitschaft führen, als dies bei Personen mit geringer Selbstsicherheit der Fall ist. Ähnlich kann im Zusammenhang mit Skala 5 angenommen werden, dass Probanden, die eher zurückhaltend sind, auch in der Risikosituation nicht den Mut aufbringen, ihr Können und ihre Fähigkeiten unter Beweis zu stellen. Demnach ist eine geringe situative Risikobereitschaft in diesem Falle nachvollziehbar.

Stellt man sich noch die Frage, warum beim *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ häufig beide Parameter („Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“) Korrelationen aufwiesen, beim *Blindsprung-Test* aber nur Zusammenhänge zu einem Parameter (*Geschwindigkeit*) auftreten, so hängt dies vermutlich mit der geringeren Realitätsnähe des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ im Vergleich zum *Blindsprung-Test* zusammen. Der Video-Test kommt einem Fragebogenverfahren, bei dem der Bezug zur Realität stark vom Vorstellungsvermögen des Teilnehmers abhängt, näher als der *Blindsprung-Test*.

Unklar ist letztlich noch, warum im *Blindsprung-Test* lediglich der Parameter *Geschwindigkeit* Beziehungen zum IAF zeigte, nicht aber die *Absprunghöhe*. Insbesondere im Hinblick auf die bisherige Annahme in der Arbeit, dass der Entscheidungsprozess bei der *Absprunghöhe* eher kognitiv geprägt ist und die *Geschwindigkeit* eher impliziten emotionalen Prozessen folgt (siehe dazu Diskussion in VU1 Kapitel 4.2.4 und VU2 Kapitel 4.3.4), wäre zu erwarten gewesen, dass die *Absprunghöhe* stärkere Beziehungen zur eher rationalen Beantwortung eines Fragebogens aufzeigt als die *Geschwindigkeit*. Gemäß den Ergebnissen ist zu vermuten, dass die *Geschwindigkeit* des Aufstiegs als emotionale Komponente stärker die Angst eines Probanden ausdrückt als *Absprunghöhe*. Letztere folgt wahrscheinlich stark rationalen Prozessen, unter Umständen relativ unabhängig von emotionalen Prozessen und damit auch von

der Angstneigung. Die in der Risikosituation gezeigte Angst, die sich speziell in der *Geschwindigkeit* niederschlagen sollte, dürfte wiederum eng mit der Angstneigung von Personen, erfasst über den IAF, in Beziehung stehen.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass eine hohe Ängstlichkeit in unterschiedlichen Bereichen mit geringerer situativer Risikobereitschaft in Verbindung steht. Einschränkend muss darauf verwiesen werden, dass nicht durchgängig alle Parameter der Risikotests gleichermaßen mit den Fragebogendaten korrelieren und die Korrelationen, die man in diesem Kontext auch als weiteres Validierungsmaß der Tests sehen kann, lediglich als niedrig bis mittelhoch einzustufen sind (vgl. Fisseni, 1997; Weise, 1975). Trotz dieser Einschränkungen sind die gefundenen Zusammenhänge signifikant und die Tendenz der Beziehung von hoher situativer Risikobereitschaft in den Tests und niedriger Angst als Personenmerkmal deutlich vorhanden.

Zusammenhänge zwischen realem beziehungsweise virtuellem Risikotest und den Skalen des Freiburger-Persönlichkeits-Inventars (FPI)

Aufgrund der Inhalte der Risikotests wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung insbesondere Zusammenhänge zwischen den Risikotestwerten und der FPI-Skala 9 Gesundheitssorgen sowie der FPI-Skala 3 Leistungsorientierung erwartet. Dies scheint einleuchtend, da in der gestellten Risikosituation das Ziel, eine möglichst geringe Verletzungsgefahr einzugehen, dem Ziel, eine möglichst hohe Leistung (hohe *Absprunghöhe*) zu erbringen, gegenübersteht. Gesundheitsdenken und Leistungsorientierung sollten daher die Entscheidung in den gestellten Risikosituationen maßgeblich beeinflussen, wobei hohe Risikotestwerte mit hohen Werten auf der Skala 3 Leistungsorientierung und niedrigen Werten auf der Skala 9 Gesundheitssorgen einhergehen sollte.

Zusätzlich bestand die Überlegung, dass während des Risikotests entscheidend sein könnte, ob eine Person eher ruhig und gelassen in einer Situation agiert und damit auch angstfrei reagiert oder leicht erregbar und

unbeherrscht erscheint. Daher wurde auch ein Zusammenhang zur Skala 5 Erregbarkeit vermutet. Hohe situative Risikobereitschaft sollte mit niedriger Erregung zusammenhängen. Letztlich erschien noch die Berücksichtigung der Skala 4 Gehemmtheit von Interesse, da angenommen wurde, dass Personen, die weniger gehemmt sind, auch in einer Testsituation weniger Unsicherheit und Angst zeigen und damit eine höhere situative Risikobereitschaft der Fall sein dürfte.

Betrachtet man die erhaltenen Ergebnisse, dann lassen sich die erwarteten Zusammenhänge zur FPI-Skala 3 Leistungsorientierung und zur FPI-Skala 9 Gesundheitssorgen nicht bestätigen. Keiner der vier Risikotestparameter korrelierte mit den beiden genannten Skalen. Möglicherweise sind die Inhalte der Items in diesem universalen Persönlichkeitstest zu allgemein und inhaltlich zu weit weg von Risikosituationen im bewegungsbezogenen Kontext.

Demgegenüber zeigten die FPI-Skalen 5 Erregbarkeit und 4 Gehemmtheit immerhin jeweils in einem der beiden Risikotests (entweder *Blindsprung-Test* oder *Video-Test „Virtueller Absprung“*) wie erwartet Korrelationen auf.

Eine geringe Erregbarkeit geht mit einer hohen situativen Risikobereitschaft im realen Risikotest (Parameter *Geschwindigkeit*) einher. Fragt man sich, warum die Erregbarkeit ausschließlich mit der *Geschwindigkeit* korreliert, so ist darauf zu verweisen, dass die *Geschwindigkeit* der Parameter ist, der von emotionalen Faktoren am stärksten beeinflusst wird. Die allgemeine Erregbarkeit einer Person dürfte sich wiederum speziell in emotionalen Situationen stark bemerkbar machen. Was die *Absprunghöhe* im *Blindsprung-Test* angeht, so ist diese eher kognitiv geprägt, emotionale Aspekte stehen hier im Hintergrund, die Erregbarkeit sollte weniger relevant sein. Für die „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ im *Video-Test „Virtueller Absprung“* gilt in diesem Kontext, dass es sich lediglich um eine virtuelle Situation handelt, in der Emotionen wahrscheinlich nicht so real

erlebt werden, wie im *Blindsprung-Test* und Erregbarkeit demnach auch hier eine untergeordnete Rolle spielen könnte.

Im virtuellen Risikotest zeigte sich in Einklang mit den Erwartungen für beide Parameter („Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“), dass weniger gehemmte Personen sich risikobereiter verhalten als gehemmte, unsichere Personen. Dass erhöhte Selbstsicherheit mit erhöhter situativer Risikobereitschaft in Zusammenhang steht, wurde bereits bei der Diskussion der Ergebnisse des IAF angesprochen. Warum dieser Zusammenhang sich nur für die Parameter des virtuellen, nicht aber für die Parameter des realen Tests zeigen, kann lediglich vermutet werden. Hier könnte die bereits häufiger erwähnte Vermutung eine Rolle spielen, dass der virtuelle Test dem Fragebogenverfahren im Hinblick auf die vorhandene Realitätsnähe ähnlicher ist. Demnach ist zu vermuten, dass eine hohe Selbstsicherheit im Fragebogen sich auch in einem anderen nicht realen Setting niederschlägt. Im realen Setting dürfte eine hohe Selbstsicherheit zwar ebenso wesentlich für eine höhere situative Risikobereitschaft sein. Möglicherweise drückt sich die Selbstsicherheit in der realen Situation einfach nicht in den erhobenen Testparametern *Höhe* und *Geschwindigkeit* aus, sondern zeigt sich einfach anders, beispielsweise in der Körperhaltung beim Aufstieg auf der Rampe oder in der Kommunikation mit dem Versuchsleiter.

Die bisher geschilderten Zusammenhänge der Risikotestwerte zu den FPI-Skalen wurden im Vorfeld bereits vermutet. Des Weiteren ergaben sich für das FPI aber sowohl in den Korrelations- als auch in den Regressionsanalysen Zusammenhänge zur situativen Risikobereitschaft, die im Vorfeld nicht erwartet wurden. Dies zeigte sich allerdings ausschließlich für die Parameter des *Blindsprung-Tests*. So erwies sich für die *Absprunghöhe* die Skala 6 Aggressivität als Prädiktor. Für den Parameter *Geschwindigkeit* ergab sich zusätzlich eine Korrelation zur FPI-Skala 2 Soziale Orientierung. Ferner zeigte sich bei der Regressionsanalyse des Parameters *Geschwindigkeit* eine Beziehung zur FPI-

Skala 2 Soziale Orientierung und FPI-Skala 7 Beanspruchung. Demnach ergab sich hier eine Varianzaufklärung von über 47% für den Parameter *Geschwindigkeit* durch die beiden erwartungskonformen Variablen FPI-Skala 5 Erregbarkeit und IAF Skala 1 Angst vor physischer Verletzung in Kombination mit den nicht vorhergesehenen Variablen FPI-Skala 2 Soziale Orientierung und FPI-Skala 7 Beanspruchung.

Diese nicht erwarteten Beziehungen scheinen im Nachhinein durchaus erklärbar. Für die FPI-Skala 6 Aggressivität kann vermutet werden, dass aggressive Personen möglicherweise generell impulsiver reagieren und sich weniger Gedanken um die Folgen einer Handlung machen. Eine erhöhte situative Risikobereitschaft, die auch mit einer Art Sorglosigkeit in Verbindung steht, scheint dazu zu passen. Allerdings sollte das gefundene signifikante Ergebnis nicht allzu hoch bewertet werden, denn die Varianzaufklärung von weniger als 10% ist, zumindest im Vergleich zu einigen anderen in der vorliegenden Arbeit gefundenen Prädiktoren, die teilweise eine mehr als doppelt so hohe Varianzaufklärung liefern, eher als gering einzuschätzen.

Hinsichtlich des Zusammenhangs der FPI-Skala 7 Beanspruchung kann vermutet werden, dass Personen, die sich stark beansprucht und unter Stress stehend fühlen, eher bereit sind Risiken einzugehen, weil sie keine Motivation und vor allem keine Ressourcen haben, sich mit auftauchenden Situationen detailliert auseinanderzusetzen. So könnte es, ähnlich wie im Falle von Ermüdung ursprünglich vermutet, zu fehlerhaften Situationswahrnehmungen und unangebrachten Verhaltensentscheidungen kommen und somit eine höhere situative Risikobereitschaft die Folge sein.

Im Zusammenhang mit den angeführten Erklärungsansätzen der Zusammenhänge der FPI-Skalen 6 Aggressivität und 7 Beanspruchung zur erhöhter situativer Risikobereitschaft stellt sich die Frage, ob eine hohe Erregbarkeit (FPI-Skala 5) dann nicht auch zu einer höheren situativen

Risikobereitschaft hätte führen müssen. Im Falle hoher Erregung könnte genauso von mangelnden kognitiven Ressourcen in einer Stresssituation und Impulsivität ausgegangen werden, was zu erhöhter situativer Risikobereitschaft führen sollte. Allerdings wird in der vorliegenden Arbeit zudem davon ausgegangen, dass Personen, die gelassen und nicht leicht erregbar beziehungsweise nicht empfindlich sind, zu einer größeren Selbstsicherheit tendieren und sich damit auch mit einer größeren Sicherheit und mehr Mut in Risikosituationen bewegen. Dies muss im Falle von hoher Aggressivität und Beanspruchung nicht unbedingt der Fall sein.

Des Weiteren stellt sich noch die Frage, wie der Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und der FPI-Skala 2 Sozialer Orientierung zu erklären ist. Hohe soziale Orientierung geht mit einer geringen situativen Risikobereitschaft einher. Dies scheint auf den ersten Blick nicht logisch. Eine hilfsbereite Person sollte der Aufforderung des Testleiters gerne nachkommen und bei der Aufgabe, einen möglichst hohen Absprungpunkt zu erreichen, gut abschneiden wollen. Dies hätte zwangsläufig eine höhere situative Risikobereitschaft zur Folge. In dem Falle könnte allerdings auch eine Tendenz zur sozialen Erwünschtheit nicht ausgeschlossen werden. Dies alles scheint aber hier nicht zuzutreffen, da soziale Orientierung zu geringerer situativen Risikobereitschaft führt.

Eine Erklärung für diesen Zusammenhang könnte sich ergeben, wenn man berücksichtigt, dass das Ziel einer möglichst hohen situativen Risikobereitschaft dem Ziel, die Verletzungsgefahr minimal zu halten, gegenüber steht. Für sozial orientierte Menschen steht sozial verantwortliches Handeln im Vordergrund, was auch bedeuten könnte, die Gefahr einer Verletzung und der damit verbundenen Umstände für sich und andere Personen möglichst gering halten zu wollen. Ebenso wird von Personen mit hohen Werten der eigene Wohlstand nicht vordergründig betrachtet, was in der Testsituation dazu führen könnte, dass das

möglichst gute Abschneiden in der Risikosituation und damit das Erreichen einer hohen situativen Risikobereitschaft nicht als wichtig erachtet wurde.

Im Gegenzug könnte für Personen mit geringen Ausprägungen auf der FPI-Skala 2 Soziale Orientierung zentral sein, dass sie sich selbst für ihre Leistungen und das Erreichen ihrer Ziele verantwortlich sehen und daher dazu bereit sind, für den eigenen Gewinn (gutes Abschneiden im Risikotest) hohe Risiken einzugehen.

Die angeführten Erklärungsansätze zu den gefundenen aber nicht erwarteten Zusammenhängen der drei FPI-Skalen mit den Parametern des *Blindsprung-Tests* bieten sicherlich noch Raum für weitere Spekulationen. Es handelt sich somit lediglich um erste Ansatzpunkte.

Trotz der Einschränkungen für bestimmte Ergebnisse weisen die insgesamt erhaltenen Korrelationen und Regressionskoeffizienten der FPI-Skalen auf einen Zusammenhang von stabilen Personenfaktoren und situativer Risikobereitschaft, vor allem erfasst durch den *Blindsprung-Test*, vereinzelt aber auch im Kontext mit dem Einsatz des *Video-Tests* „*Virtueller Absprung*“ hin. Allerdings müssen die gleichen Einschränkungen hinsichtlich der Höhe der erhaltenen Korrelationen und sowie für die Gültigkeit einzelner Parameter gemacht werden, wie im vorherigen Absatz hinsichtlich der Ergebnisse des IAF.

Schlussfolgerungen

Vereinzelt fanden sich deutliche Hinweise auf einen Zusammenhang stabiler Personenmerkmale und situativer Risikobereitschaft. Dabei ist anzumerken, dass Zusammenhänge zwischen situativer Risikobereitschaft und dem FPI seltener auftraten als beim IAF. Wie bereits im vorherigen Abschnitt bei der Diskussion der Erklärung der fehlenden Beziehungen von situativer Risikobereitschaft und FPI-Skala 3 Leistungsorientierung und 9 Gesundheitssorgen erwähnt, könnte hierfür verantwortlich sein, dass die Inhalte der Items in diesem universalen Persönlichkeitstest FPI zu allgemein und inhaltlich zu weit weg von

Risikosituationen im bewegungsbezogenen Kontext sind. Die Inhalte des IAF, der die bereichsspezifische Angstneigung erfasst, sind bereits augenscheinlich näher am Konstrukt situativer Risikobereitschaft. Was insgesamt die geringe Höhe der aufgetretenen Zusammenhänge angeht, so kann diese dadurch bedingt sein, dass die beiden Risikoverfahren verhaltensnahe Verfahren darstellen, wohingegen die Fragebogendaten weiter von der Realität entfernt sind. Das verdeutlicht die Notwendigkeit, zur Vorhersage von tatsächlichem Verhalten realitätsnahe Tests einsetzen zu müssen.

Auch wenn die Realitätsnähe der Verhaltenstests und Fragebogenverfahren unterschiedlich ist, so ergaben sich trotzdem signifikante Zusammenhänge, die auch für die Validität der Risikoverfahren sprechen und einen weiteren Einsatz der Risikotests rechtfertigen, sowie weitere Untersuchungen zur Prüfung der Testgüte und zum besseren Verständnis der Risikotestwerte wünschenswert erscheinen lassen.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass stabile Personeneigenschaften signifikante Korrelationen zu Risikoentscheidungen aufweisen. Demnach sprechen die gefundenen Zusammenhänge auch für die kriteriumsbezogene Validität der beiden entwickelten Verfahren *Blindsprung-Test* und *Video-Test* „*Virtueller Absprung*“ und weisen die Verfahren daher auch als geeignete Methoden zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft in körperlich gefährlichen Situationen aus.

7 Zusammenfassende Bemerkungen: Diskussion und Ausblick

Das übergeordnete Ziel des aktuellen Forschungsprojektes bestand in der Untersuchung des Zusammenhangs von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft und damit verbunden Risikoverhalten in bewegungsbezogenen Risikosituationen.

Theoretische Grundlagen

Ausgehend von der Tatsache, dass die Unfallhäufigkeit von Personen unter Ermüdung erhöht ist, lag die Vermutung nahe, dass Ermüdung die situative Risikobereitschaft von Personen verändert und so einen Einfluss auf deren Verhalten in Risikosituationen hat. Dies sollte für Risikosituation in unterschiedlichen Bereichen (z.B. Straßenverkehr, Arbeitsalltag) gelten und daher auch auf den Bereich des Sports und der Bewegung übertragbar sein. Dafür spricht die Tatsache, dass eine erhöhte Unfallgefahr unter Ermüdung bei unterschiedlichen Sportarten zu beobachten ist und beispielsweise fürs Skifahren, Mountainbiking, Tauchen und Segelfliegen gilt (vgl. Asembo, 1995; Bachl, 1980; Bachrach & Egstrom, 1987; Bitterman et al., 2009; Borotikar et al., 2008; Davis et al., 1980; Edmonds et al., 1992; Geiger, 1992; Gerland, 2004; Klöckner, 1994; Knobloch et al., 2005; Koll, 1987; Langlais et al., 1994; Marpmann, 1987; Scheib, 1982; Sinha, 2004; Skoda, 2003; Steinbrück & Rieder, 1984; Taimela, 1992; Weiss, 1990; Zygmuntowicz & Czerwiński, 2007).

Entsprechend der Annahmen in der vorliegenden Arbeit sollte demnach nicht allein die verminderte körperliche Leistungsfähigkeit einer Person, die unter Ermüdung zwangsläufig gegeben ist, einen Einfluss auf das Unfallgeschehen haben, sondern auch eine möglicherweise veränderte situative Risikobereitschaft. Letztere wird dabei insbesondere auf veränderte kognitive Wahrnehmungs- und Bewertungsleistungen in Folge von Ermüdung zurückgeführt. Hinweise auf

veränderte Risiko- und Gefahrenbewertung unter Ermüdung und somit für veränderte kognitive Prozesse finden sich in der empirischen Forschung und stammen insbesondere aus dem Bereich der Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie sowie aus der Verkehrspsychologie (z.B. Landström, 1990; Lemke, 1982; Meyer-Delius et al., 1981 und Nicholson et al., 1970).

Im aktuellen Forschungsprojekt wurde davon ausgegangen, dass sowohl physische als auch psychische Belastung zu einer Beanspruchung und weiter zur Ermüdung einer Person führt und als Konsequenz eine erhöhte situative Risikobereitschaft in körperbezogenen Risikosituationen zur Folge hat. Entsprechend sollte zur Überprüfung der Annahme in empirischen Untersuchungen die Ermüdung kontrolliert variiert werden und die situative Risikobereitschaft einer Person, sichtbar in deren Risikoverhalten, erfasst werden.

Bei der Sichtung von geeigneten Verfahren zur Erfassung der beiden Konstrukte *Ermüdung* und *situative Risikobereitschaft* beziehungsweise *Risikoverhalten* wurde schnell deutlich, dass für den Bereich der Ermüdung fundierte Verfahren vorliegen, insbesondere aber im Bereich der Erfassung von Risikobereitschaft und des Risikoverhaltens in sportbezogenen Bewegungssituationen noch Forschungsbedarf besteht (vgl. Kapitel 2.1.3).

Für den Bereich des körperlichen Risikos in Bewegungssituationen sind nur wenig geeignete standardisierte Instrumente vorhanden. Oftmals handelt es sich um Fragebögen, deren Ergebnisse aufgrund der mangelnden Realitätsnähe nur mit Vorsicht auf reales Risikoverhalten übertragbar sind. Simulationstests, die die Realität eher abbilden, finden sich häufig im Kontext von Glücksspielsituationen (Häcker, 1993), seltener im Bereich des körperbezogenen Risikoverhaltens im Bereich der Bewegung. Werden in Untersuchungen Probanden in eine (vermeintlich) reale physische Gefährdungssituation gebracht und beobachtet, so handelt es sich dabei oftmals nicht um standardisierte Labortests.

Entwicklung geeigneter Verfahren und Voruntersuchungsphase

Für die vorliegende Arbeit war es daher notwendig, in einem ersten Schritt eine geeignete realitätsnahe Methode zur Erfassung der körperbezogenen Risikobereitschaft in sportbezogenen Bewegungssituationen zu entwickeln, die standardisiert im Labor einsetzbar ist. Mit Hilfe dieses Verfahrens sollte dann der zweite Schritt, die Untersuchung der Hauptfragestellung zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und Ermüdung, durchgeführt werden.

Zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden letztendlich zwei Verfahren entwickelt, der *Blindsprung-Test* und der *Video-Test „Virtueller Absprung“*, die zur besseren Absicherung der Ergebnisse beide in der Hauptuntersuchung zum Einsatz kommen sollten (vgl. Kapitel 4.1). Beide Verfahren ermöglichen eine realitätsnahe Erfassung des Konstruktes situativer Risikobereitschaft, indem das Verhalten einer Person in einer körperbezogenen Risikosituation im Bereich der Bewegung beobachtet wird. Es wird davon ausgegangen, dass das Verhalten einen Rückschluss auf die situative Risikobereitschaft einer Person zulässt.

In beiden Verfahren wurde die körperbezogene Risikosituation durch eine Absprungsituation gestellt, in der die jeweiligen Probanden entscheiden müssen, aus welcher größtmöglichen Höhe ein noch unversehrter Absprung möglich ist. Während die Situation im *Blindsprung-Test* eine vermeintlich reale Gefahr für den Probanden darstellt, handelt es sich beim *Video-Test „Virtueller Absprung“* zwar um ein realitätsnahes Verfahren, die Gefahr existiert aber nur virtuell.

Beide entwickelten Methoden wurden hinsichtlich ihrer Testgüte vor dem Einsatz in der Untersuchung der Hauptfragestellung in drei voneinander unabhängigen Voruntersuchungen geprüft (vgl. Kapitel 4.2, Kapitel 4.3 und Kapitel 4.4).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der drei Voruntersuchungen, dass beide entwickelten Verfahren mehrfach bei einer Person reliabel einsetzbar sind. Hinsichtlich der Prüfung der Validität ergaben sich zwar nicht durchgängig für alle Testparameter, aber zumindest vereinzelt deutliche Hinweise darauf, dass die Parameter des *Blindsprung-Test* und des *Video-Test „Virtueller Absprung“* mit risikoassoziierten Personenfaktoren, erfasst über Fragebögen, in Verbindung stehen. Ein allzu starker Zusammenhang zu risikoassoziierten Fragebögen wurde allerdings von vornherein auch nicht erwartet, da die entwickelten Risikotests realitätsnahe Methoden sind. Die Realitätsnähe ist das entscheidende Kriterium, das bei den zur Validierung genutzten Fragebögen zwangsläufig nicht gleichermaßen gegeben sein kann. Damit im Einklang steht das Ergebnis, dass die Zusammenhänge zwischen dem virtuellen Risikotest und den Fragebögen häufiger auftraten, als zwischen dem realen Risikotest und den Fragebogendaten. Hinsichtlich des Zusammenhangs der beiden entwickelten Risikoverfahren untereinander können signifikante Zusammenhänge einzelner Parameter berichtet werden. Allerdings traten nicht durchgängig für alle Parameter der beiden Risikotests Korrelationen auf, was wiederum an der unterschiedlichen Realitätsnähe der Verfahren liegen könnte.

Abschließend kann für die Entwicklung der beiden Verfahren zur Erfassung der körperlichen Risikobereitschaft in sportbezogenen Bewegungssituationen festgehalten werden, dass zwei reliable und ausreichend valide Methoden entwickelt wurden, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Realitätsnähe und der unterschiedlich starken Beziehung zu anderen Instrumenten zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft beide in die Hauptuntersuchungen (HU1 und HU2) aufgenommen wurden.

Hauptuntersuchungsphase

In den Hauptuntersuchungen selbst stand die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage zum Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und deren Beeinflussbarkeit durch ein labiles Personenmerkmal, dem Zustand der Aktiviertheit einer Person, im Zentrum (vgl. Kapitel 5). Damit zusammenhängend ergab sich aber auch die Frage nach dem Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und stabilen Personenmerkmalen. Dieser Frage wurde im Rahmen einer Nebenfragestellung in HU3 mit den Daten der beiden Hauptuntersuchungen HU1 und HU2 nachgegangen (vgl. Kapitel 6). In HU3 zeigte sich, dass einzelne Parameter der Risikotests mit bestimmten stabilen Personenparametern in Zusammenhang stehen beziehungsweise durch die Parameter zum Teil erklärt werden können. Relativ häufig fand sich eine Beeinflussung der situativen Risikobereitschaft durch die bereichsspezifische Angstneigung von Personen. Seltener und in geringerem Ausmaß wurde ein Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und allgemeinen persönlichkeitsbezogenen Konzepten, wie Gehemmtheit oder Aggressivität oder Beanspruchung deutlich. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit der „Risk Motivation Theory“ (RMT) von Trimpop (1994, S. 240 ff.) und sprechen dafür, dass auch stabile Personenparameter die situative Risikobereitschaft und das Risikoverhalten von Personen beeinflussen. Dies gilt insbesondere für stabile Personenparameter, die für sich allein genommen augenscheinlich bereits mit Verhalten in gefährlichen Situationen in Verbindung gebracht werden, wie beispielsweise Angstneigung.

Die Beantwortung der Nebenfragestellung in HU3 liefert zusätzlich weitere Informationen zur Validierung der im Vorfeld entwickelten Verfahren. Diesbezüglich zeigen die Ergebnisse ein ähnliches Bild wie bereits in den Voruntersuchungen. Wenn auch nicht durchgängig, so korrelieren doch einzelne Parameter mit risikoassoziierten stabilen Personenfaktoren und weisen auf die

Validität der Risikotests hin. Dies kann als weiterer Hinweis der Eignung der entwickelten Verfahren gewertet werden.

Aufgrund der Entwicklung geeigneter Verfahren zur Erfassung von situativer Risikobereitschaft durch Beobachtung des Risikoverhaltens, konnte die Bearbeitung der Hauptfragestellung zum Zusammenhang von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft stattfinden. Dies geschah in zwei Untersuchungen (HU1 und HU2), wobei jeweils entweder der *Blindsprung-Test* (HU1) oder der *Video-Test „Virtueller Absprung“* (HU2) eingesetzt wurde. Die Ermüdung wurde in beiden Untersuchungen durch physische und psychische Belastung und daraus resultierender Beanspruchung induziert und stellte die unabhängige Variable dar. Die situative Risikobereitschaft wurde als abhängige Variable erfasst.

Betrachtet man die Untersuchungen zusammenfassend, so ergeben sich eindeutig Hinweise auf einen Zusammenhang von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft. Die angeführten Annahmen hinsichtlich einer Erhöhung der situativen Risikobereitschaft unter Ermüdung konnten allerdings nicht bestätigt werden.

Vielmehr sprechen die Ergebnisse dafür, dass physische und psychische Belastung in einem virtuellen Setting (Testparameter „Einschätzung sehend“) zu einer Verringerung der situativen Risikobereitschaft führt (vgl. Kapitel 5.2). Dies steht nicht im Einklang mit den vorab aufgestellten Annahmen einer höheren situativen Risikobereitschaft unter Ermüdung.

Was das reale Setting anbelangt, so verändert sich die situative Risikobereitschaft in Abhängigkeit von der Art der Belastung. Es war zu beobachten, dass physische Ermüdung sich in einer realen körperlich gefährlichen Situation nicht auswirkte (vgl. Kapitel 5.1). Psychische Ermüdung hingegen führte in einer realen bewegungsbezogenen Risikosituation, im Einklang mit den Ergebnissen der Untersuchung in einem virtuellen Setting, zu einer verringerten Bereitschaft, Risiken einzugehen.

Insgesamt trifft demnach die vorab aufgestellte Vermutung einer Erhöhung der situativen Risikobereitschaft unter Ermüdung nicht zu. Das Gegenteil scheint der Fall zu sein.

Erklärungsansätze zu den Ergebnissen

Nach Betrachtung der Ergebnisse stellt sich zunächst die Frage, warum sich die Verringerung der situativen Risikobereitschaft im virtuellen Setting für beide Formen der Belastung zeigte, im realen Testsetting nur für die psychische Belastung.

Hier ist anzunehmen, dass das Verhalten in einem virtuellen Setting und somit die Verhaltensentscheidung von Personen in einer vorgestellten Situation nicht dem Vorgehen in einer realen Risikosituation entspricht. Im virtuellen Setting wird dem Probanden deutlich vor Augen geführt, dass er sich in einer Testsituation befindet, da die Geschehnisse nur auf dem Monitor zu sehen sind. Was die reale Situation im *Blindsprung-Test* anbelangt, so stellt diese im Prinzip zwar auch eine Testsituation dar und der Proband ist sich grundsätzlich genauso wie im virtuellen Setting bewusst, in einer Testsituation zu sein. Da das Risiko für den Probanden im *Blindsprung-Test* aber real gegeben ist, dürfte er sich *nicht* wie in einer kontrollierbaren Testsituation fühlen. Das Setting im *Blindsprung-Test* gleicht somit stärker einer realen Risikosituation als einer Testsituation, weshalb auch die Wahrnehmung und Bewertung des Probanden in der aus seiner Sicht tatsächlich gegebenen Risikosituation im *Blindsprung-Test* realistischer ablaufen sollte.

Bei der Beantwortung der Frage, worin nun der Unterschied zwischen einer Entscheidung in einem virtuellen Setting und einer Entscheidung in einem realen Setting besteht, kann wiederum auf Klebelsberg (1969) verwiesen werden, der annimmt, dass speziell bei der Verhaltenssteuerung unter gefährlichen Bedingungen eine stärkere Beteiligung emotionaler Komponenten zu erwarten ist. Gefährliche Bedingungen sind in der realen *Blindsprung-Test-Situation* eindeutig

greifbarer und direkter zu erfahren als beim *Video-Test „Virtueller Absprung“*. Demnach ist davon auszugehen, dass in einem realen Setting stärkere Emotionen bei der Bearbeitung der Aufgabe auftreten als im virtuellen Setting. Das Ausmaß an Aufregung und Unsicherheit sollte somit in der realen Risikotestsituation höher sein als in der virtuellen Risikotestsituation. In Letzterer ist demnach eine größere Ruhe und mehr Gelegenheit für rationale Überlegungen gegeben.

Für die Entscheidungsfindung in der gegebenen virtuellen Risikotestsituation hat dies letztlich zur Folge, dass ein Proband die Gelegenheit hat, seinen aktuellen Gesamtzustand *umfassend* ohne stressende Einflüsse, wie Aufregung und Unsicherheit, wahrzunehmen. Starke Emotionen, die den Fokus der Aufmerksamkeit bei der Selbstwahrnehmung in eine bestimmte Richtung lenken oder die bestimmte Aspekte des Selbst in den Hintergrund drängen, sind nicht gegeben. Sowohl physische als auch psychische Ermüdungserscheinungen können daher beide berücksichtigt werden und bei der Verhaltensentscheidung gleichermaßen ihren Einfluss geltend machen.

Betrachtet man demgegenüber die Entscheidungsfindung in der real anmutenden Situation, so ist nicht davon auszugehen, dass eine Person die Möglichkeit hat, den körperlichen Gesamtzustand ruhig und ohne stressende Einflüsse umfassend wahrzunehmen. Im Vordergrund stehen hier eindeutig emotionale Aspekte. Es ist anzunehmen, dass die jeweilige Person die vorherrschenden Emotionen, wie beispielsweise Gefühle der Angst, Unsicherheit und Aufregung, stark wahrnimmt und dadurch möglicherweise allgemein stärker auf psychische Prozesse und auch psychische Ermüdungserscheinungen fixiert ist als auf physische Veränderungen. Die physische Komponente dürfte durch die starken Emotionen im Hintergrund stehen. Dies würde insgesamt erklären, warum die situative Risikobereitschaft in einer realen Bewegungssituation vor allem von psychischen, nicht aber von physischen Beanspruchungsfolgen beeinflusst wird.

Letztere werden einfach nicht im gleichen Ausmaß mit in den Entscheidungsprozess eingebunden, wie psychische Veränderungen.

Die bisher angeführten Vermutungen könnten die unterschiedlichen Ergebnisse der verringerten situativen Risikobereitschaft nach physischer Belastung im virtuellen und im realen Testsetting erklären. Des Weiteren kann daraus aber auch abgeleitet werden, dass in einer realen Situation und somit in realen Alltagssituationen eine verringerte situative Risikobereitschaft nach psychischer, nicht aber nach physischer Belastung zu finden ist. Für die anwendungsorientierte Forschung ergäbe sich demnach, ähnlich wie in den Voruntersuchungen, auch durch die Ergebnisse von HU1 und HU2 der Hinweis auf die Notwendigkeit des Einsatzes verhaltensnaher Verfahren zur Erfassung von situativer Risikobereitschaft.

Neben der möglichen Erklärung des unterschiedlichen Abschneidens im virtuellen und realen Setting ist in der aktuellen Diskussion weiterhin zu thematisieren, warum die erhaltenen Ergebnisse mit den vorab aufgestellten Annahmen nicht übereinstimmen. Die Annahmen einer höheren situativen Risikobereitschaft unter Ermüdung haben sich nicht bestätigt. Konkret ist zunächst zu diskutieren, warum die gefundene Verringerung der situativen Risikobereitschaft den in dieser Arbeit bisher angeführten empirischen Untersuchungsergebnissen aus anderen Bereichen widerspricht, in denen sich eine Erhöhung der situativen Risikobereitschaft gezeigt hat (vgl. Kapitel 2.3). Des Weiteren muss darauf eingegangen werden, wie die erhöhte Unfallhäufigkeit unter Ermüdung im Bereich des Sports und der Bewegung mit einer verringerten situativen Risikobereitschaft zu vereinbaren ist. Wie sind diese Divergenzen zu erklären?

Was die empirischen Befunde anbelangt, so scheint der Kontext, in dem die Veränderung der situativen Risikobereitschaft bisher untersucht wurde (z.B. Arbeitswelt, Straßenverkehr, realitätsferne Laborsituation), nicht mit dem Bereich

des Sports und der Bewegung vergleichbar. Möglicherweise gelten hier einfach andere Gesetzmäßigkeiten und Rahmenbedingungen. So sind zum Beispiel Verhaltensentscheidungen in der Arbeitswelt oder im Straßenverkehr häufig nur in einem sehr eng begrenzten Rahmen zu treffen. So gibt es beispielsweise in der Arbeitswelt oftmals strikte Vorgaben, die eine Person einhalten muss, auch dann, wenn damit möglicherweise eine Erhöhung der situativen Risikobereitschaft verbunden ist. Im Sport gibt es natürlich auch festgesetzte Regeln. Das Ausmaß der Freiwilligkeit beziehungsweise der Selbstbestimmung, mit der sich eine Person in die entsprechende Situation begibt und einen Sport ausübt, ist höher als das Ausmaß der Selbstbestimmung in der Arbeitswelt. Aus diesem Grund ist anzunehmen, dass bei Sport und Bewegung mehr Freiraum für eigene Entscheidungen und eine höhere Eigenverantwortung erlebt wird. Demnach ist hier auch möglicherweise der Freiraum für Verhaltensentscheidungen, die zu einer Zurückhaltung und verringerten situativen Risikobereitschaft führen, größer.

Bei der Frage danach, wie nun eine erhöhte Unfallhäufigkeit im Sport und bei Bewegung mit einer verringerten situativen Risikobereitschaft nach psychischer Ermüdung zu vereinbaren ist, soll zunächst allgemein darauf verwiesen werden, dass eine verringerte situative Risikobereitschaft nicht gleichzeitig sicheres Verhalten bedeutet. Verringerte situative Risikobereitschaft bedeutet unter Umständen auch Unsicherheit und Zurückhaltung. Ist in einer Situation aber forsches und direktes Handeln gefragt, dann kann gerade unsicheres und zurückhaltendes Verhalten Unfälle sogar provozieren (vgl. Kleinert, Hartmann-Tews, Jüngling, & Combrink, 2008). Allerdings wird Unfallhäufigkeit sowie unsicheres und zurückhaltendes Verhalten in der Literatur auch stark mit hoher Ängstlichkeit und dem Vorliegen neurotischer Tendenzen in Zusammenhang gebracht (Schlag & Richter, 2002). Daher kann nicht grundsätzlich von einer höheren Unfallgefahr bei verringerter situativer Risikobereitschaft ausgegangen werden. Speziell im sportlichen Alltag und bei Bewegung dürfte „Nervenkitzel“

zwar eine Rolle spielen, aber übermäßige Angst die Ausnahme sein. Auch neurotische Tendenzen dürfen nicht allgemein bei allen Personen im hohen Ausmaß angenommen werden. Eine größere Unfallgefahr im Zusammenhang mit verringerter situativer Risikobereitschaft scheint am ehesten dann zuzutreffen, wenn die persönlichen Voraussetzungen entsprechend gegeben sind. Demnach bieten die hier angeführten Erläuterungen für die vorliegenden Ergebnisse keine ausreichende und umfassende Erklärung. Sie zeigen aber durchaus, wie eine erhöhte Unfallgefahr unter den angeführten Bedingungen im Einzelfall zustande kommen kann.

In der vorliegenden Arbeit kann aber ein anderer Erklärungsansatz für die erhöhte Unfallgefahr nach Ermüdung im Bereich der Bewegung als wichtiger erachtet und als wahrscheinlicher angenommen werden. Zunächst muss bedacht werden, dass die erhöhte Unfallhäufigkeit unter Ermüdung in Statistiken zu finden ist, die auf realen Alltagsgeschehnissen basieren. Demnach ist es im vorliegenden Fall auch sinnvoll, vorrangig die verringerte situative Risikobereitschaft im *Blindsprung-Test*, der eine reale Risikosituation beinhaltet, mit der erhöhten Unfallgefahr unter Ermüdung näher zu betrachten. Verringerte situative Risikobereitschaft zeigte sich im *Blindsprung-Test* nur nach psychischer Belastung. Wie sind nun die verringerte situative Risikobereitschaft nach psychischer Belastung und die erhöhte Unfallgefahr im Sport unter Ermüdung miteinander zu vereinbaren?

Konkret gilt, dass Sport und Bewegung vorrangig physische und nicht psychische Beanspruchungsfolgen nach sich zieht. In der Untersuchung stieg die situative Risikobereitschaft bei physischer Belastung aber nicht an, es kam nicht zu riskanterem Verhalten, das Verhalten blieb gleich. Gleiches Verhalten bedeutet aber auch, dass keine Anpassung an die schwächere physische Leistungsfähigkeit stattgefunden hat. Die Unfallgefahr ist demnach erhöht, weil die situative Risikobereitschaft gleich geblieben ist. Demnach findet sich hier eine

wesentliche Erklärung der erhöhten Unfallgefahr unter Ermüdung, die im Bereich des Sports und der Bewegung maßgeblich sein dürfte. Nicht eine Erhöhung sondern ein „Gleichbleiben“ der situativen Risikobereitschaft wäre damit das Problem.

Letztlich ist an dieser Stelle noch zu thematisieren, dass die ursprüngliche Annahme einer höheren situativen Risikobereitschaft unter Ermüdung auf veränderten Wahrnehmungs- und Bewertungsprozessen und auch auf einer erhöhten Fehleranfälligkeit kognitiver Prozesse basierte. Diese Annahme scheint aufgrund der aktuellen Ergebnisse nicht mehr haltbar.

Eine verringerte kognitive Wahrnehmungs- und Bewertungsleistung unter Ermüdung kann in jedem Falle nach wie vor angenommen werden (vgl. z.B. Herman, 2002; Imhof, 1991; Landström, 1990; Meyer-Delius et al., 1981, Nicholson et al., 1970; Rosenthal et al., 1991 und Thayer, 1987, 1989). Bei physischer Belastung sind die kognitiven Leistungseinbußen allerdings weniger stark ausgeprägt als bei psychischer Belastung und scheinen keinerlei bedeutende Einflüsse auf die situative Risikobereitschaft zu haben. Im Gegensatz dazu scheinen veränderte Wahrnehmungs- und Bewertungsleistungen bei psychischer Ermüdung aber die situative Risikobereitschaft zu beeinflussen. Entgegen der vorherigen Annahmen ist eine Verringerung statt einer Erhöhung zu beobachten. Hier kann nun vermutet werden, dass die verringerte Wahrnehmungs- und Bewertungsleistung möglicherweise in Kombination mit einer veränderten emotionalen und motivationalen Lage (weniger Lust, aktiv zu sein, größeres Ruhebedürfnis) dazu führen, dass Personen vorsichtiger, weniger forsch, ängstlicher und zurückhaltender auftreten. Möglicherweise kommt hinzu, dass Personen sich aufgrund der vorherrschenden emotionalen und motivationalen Lage der angesprochenen Leistungseinbußen und der damit einhergehenden Fehleranfälligkeit unter Ermüdung auch stärker bewusst sind als im Vorfeld angenommen und diese entsprechend bei Verhaltensentscheidungen

berücksichtigen oder vielleicht basierend auf vergangenen Erfahrungen auch unbewusst in aktuelle Verhaltensentscheidungen mit einfließen lassen. Eine stärkere Vorsicht könnte die Folge sein, die zu einer verringerten situativen Risikobereitschaft führt und Unfälle unwahrscheinlicher macht. Letzteres gilt natürlich immer unter der Prämisse, dass die erhöhte Vorsicht und Wachsamkeit nicht zu extremer Angst und Fehlverhalten führt, wovon, wie weiter oben erwähnt, im Bereich des Sports und der Bewegung in der Regel nicht auszugehen ist.

Relevanz der Ergebnisse und weitere Anregungen

Im Zuge der Interpretation und Verallgemeinerung der Ergebnisse soll an dieser Stelle allerdings nochmals die Qualität der entwickelten und eingesetzten Verfahren zur Risikomessung thematisiert werden. In den drei Voruntersuchungen und auch in HU3 ergaben sich zwar vielversprechende Hinweise auf die Testgüte der entwickelten Verfahren zur Erfassung der situativen Risikobereitschaft. Dennoch handelt es sich lediglich um erste Schritte zur Bestimmung der Testgüte der Methoden. Weitere Schritte sind in diesem Zusammenhang wünschenswert. Bei beiden entwickelten Verfahren besteht noch Spielraum zur Verbesserung. So wurde im Rahmen dieser Arbeit im Zusammenhang mit dem *Blindsprung-Test* beispielsweise nicht berücksichtigt, ob die Körpergröße der Probanden einen Einfluss auf das Abschneiden in diesem Risikotest hat (vgl. auch Diskussion in VU1, Kapitel 4.3.4). Möglicherweise stellt die gleiche Absprunghöhe für größere Personen eine geringere Gefährdung dar als für kleinere Personen. Dies könnte natürlich übertragen auch für den *Video-Test „Virtueller Absprung“* zutreffen. Bei diesem Einwand handelt es sich nur um einen von sicherlich noch weiteren Punkten, die es in zukünftigen Forschungen zu berücksichtigen gilt.

Aufgrund des eher innovativen Vorgehens im aktuellen Forschungsprojekt müssen die erhaltenen Ergebnisse demnach insgesamt mit Vorsicht interpretiert werden. Eine Untersuchung des Zusammenhangs von Ermüdung und situativer

Risikobereitschaft mit etablierten Verfahren wäre wünschenswert, wenn auch speziell im Bereich des Sports aufgrund der oben angeführten Problematik (Fehlen geeigneter realitätsnaher Methoden im Bereich der Bewegung) nur eingeschränkt möglich.

Auch der Übertrag der Ergebnisse in die Praxis darf nur mit Vorsicht erfolgen. Die gewählte Belastung in den Hauptuntersuchungen hat zwar eine leichte Ermüdung zur Folge gehabt. Allerdings muss einschränkend darauf hingewiesen werden, dass durch die gewählte Belastung keine starke Ermüdung erreicht wurde. Die in der Hauptuntersuchung induzierte Ermüdung entspricht der Ermüdung nach kurzer Aktivität. Sie ist demnach mit der Beanspruchung und Ermüdung nach längerer Aktivität, z.B. nach einem Tag des Skifahrens, nicht vergleichbar. Daher ist es in weiteren Untersuchungen auch notwendig, den bisherigen Hinweisen nachzugehen und dabei eine intensivere Belastung von längerer Dauer zu wählen.

Aber auch wenn die Ergebnisse aufgrund der eingesetzten Methoden zur Erfassung von Risikobereitschaft und zu Induktion von Ermüdung vorsichtig zu interpretieren sind, ergaben sich dennoch Hinweise auf einen Zusammenhang von psychischer Belastung und situativer Risikobereitschaft in einer realen sportbezogenen Bewegungssituationen. Da angenommen wurde, dass eher die Ergebnisse des realen Settings auf reale Alltagssituationen übertragbar sind, spricht einiges dafür, dass psychisch ermüdete Personen in einer sportbezogenen Bewegungssituation vorsichtiger reagieren.

Das Ergebnis einer verringerten situativen Risikobereitschaft nur unter psychischer, nicht aber unter physischer Belastung kann auf der einen Seite interessant sein für theoretische Konzepte und Modelle im Bereich der Unfall- und Verletzungsforschung sowie der Belastungs-, Beanspruchungs- und Risikotheorie. Deren bisherige Inhalte können dadurch bestätigt werden oder es können neue Pfade eingebracht werden.

Auf der anderen Seite kann dieses Ergebnis einen Ansatz für unfallpräventives Verhalten im Kontext von Sport und Bewegung darstellen. Als unfallauslösender Faktor kann nämlich somit nicht allein eine Einschränkung der Leistungsfähigkeit durch Ermüdung gesehen werden. Die fehlende Anpassung der situativen Risikobereitschaft unter physischer Belastung muss außerdem bedacht werden. So besteht beispielsweise bei Sportlern, die am Ende eines anstrengenden Spiels beziehungsweise Wettkampfes trotz der körperlichen Beanspruchungsfolgen durch die vorausgehende Aktivität ihr Risikoverhalten nicht ändern, eine erhöhte Unfallgefahr. Die in der Situation gegebene verminderte physische Leistungsfähigkeit kann nur durch Erholung wiederhergestellt werden. Auf die situative Risikobereitschaft könnte aber in der Situation direkt eingegangen werden. In dem Zusammenhang gilt es beispielsweise Sportler vorab durch die Teilnahme an unfallpräventiven Maßnahmen für die Notwendigkeit einer Veränderung der situativen Risikobereitschaft zu sensibilisieren und entsprechend Hinweise zu angepasstem Verhalten in den jeweiligen Situationen zu geben.

Die Tatsache, dass sich die situative Risikobereitschaft unter physischer Ermüdung nicht ändert, kann darüber hinaus auch eine konkrete Bedeutung für die Erstellung von Zeitplänen bei Arbeit, Schule und Freizeit haben. So dürfte beispielsweise für Schüler und Schülerinnen gelten, dass die geistige Anstrengung im Verlauf des Schultages vor dem Sportunterricht nicht maßgeblich zu einer erhöhten Unfallgefahr im Sportunterricht beitragen sollte. Die Gefahr von Unfällen ist aber vor allem dann erhöht, wenn beispielsweise ganztägige Sportveranstaltungen auf dem Programm stehen und keine ausreichenden Erholungspausen eingeplant werden. Allgemein gilt, Sport und Bewegung sollte nur dann in den Alltag integriert werden, wenn Menschen körperlich nicht bereits zu müde sind.

Fazit

Zusammenfassend ergeben sich im Rahmen der vorliegenden Arbeit deutliche Hinweise darauf, dass situative Risikobereitschaft sowohl durch stabile als auch durch labile Personenfaktoren beeinflusst wird. Während stabile Personenfaktoren aber in einer konkreten Situation aufgrund ihres überdauernden Charakters nur schwer beeinflussbar sind, können insbesondere die labilen Faktoren im Hinblick auf eine Verringerung der Verletzungsgefahr bearbeitet werden.

Was labile Personenfaktoren und situative Risikobereitschaft anbelangt, so besteht dem Anschein nach ein Zusammenhang von Ermüdung und situativer Risikobereitschaft in realen Risikosituationen. Speziell psychische Ermüdung scheint diese zu verringern, während unter physischer Ermüdung kein „protektiver“ Einfluss auf nachfolgendes Risikoverhalten zu beobachten ist. Es gilt, diesen Hinweisen in Forschungen weiter nachzugehen, um detaillierteres Wissen über den Zusammenhang von situativer Risikobereitschaft und Ermüdung zu erlangen und um dadurch möglicherweise zusätzlich weitere Kenntnisse über Unfallursachen in Risikosituationen zu erhalten und Verletzungsrisiken mindern zu können.

.

Literatur

- Allmer, H. (1973). *Zur Diagnostik der Leistungsmotivation*. Ahrensburg: Czwalina.
- Allmer, H. (1995). „No risk - no fun“ – Zur psychologischen Erklärung von Extrem- und Risikosport. In H. Allmer & N. Schulz (Hrsg.), *Erlebnissport - Erlebnis Sport* (Brennpunkte der Sportwissenschaft, Bd. 9, S. 60-90). Sankt Augustin: Academia-Verlag.
- Allmer, H. (1996). *Erholung und Gesundheit: Grundlagen, Ergebnisse und Maßnahmen*. Hogrefe: Göttingen.
- Andersen, M.B. & Williams, J.M. (1988). A model of stress and athletic injury: Prediction and prevention. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 299-306.
- Andresen, B. (2002). *HPI. Hamburger Persönlichkeitsinventar*. Göttingen: Hogrefe.
- Angermann, K. (1987). Vigilanzindikatoren bei Dauerbeobachtungsaufgaben untersucht am Beispiel nächtlicher Autobahnfahrten. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*. 41(4), 239-242.
- Apenburg, E. & Häcker, H. (1984). Untersuchungen zur Modifikation der *Eigenzustandsskala von Nitsch*. Wuppertaler Psychologische Berichte, Psychologie im Fachbereich 3 (Heft 3). Wuppertal: Bergische Universität - Gesamthochschule Wuppertal.
- Arnold, W. (1961). *Der Pauli-Test. Anweisung zur sachgemäßen Durchführung, Auswertung und Anwendung des Kreapelinischen Arbeitsversuches* (3. erweiterte Auflage). München: Johann Ambrosius Barth.
- Asembo, J.M. (1995). An analysis of field hockey injuries during the Dashmesh and Gold Cup Tournaments in Kenya. *African journal for physical health, education, recreation and dance*, 1(1), 20-31.
- Atkinson, J.W. & Cartwright, D. (1964). Some neglected variables in contemporary conceptions of decision and performance. *Psychological Reports*, 14, 575-590.
- Atkinson, J.W. (1954). Explorations using imaginative thought to assess the strength of human motives. In M.R. Jones (Ed.), *Nebraska symposium on motivation*. (pp. 56-112). Lincoln: Nebraska press.
- Atkinson, J.W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359-372.
- Atkinson, J.W. (1964). *An introduction to motivation*. Princeton: Van Nostrand.
- Aufmuth, U. (1989): Die Lust am Risiko. Gedanken über Extremformen der Bergsteigerleidenschaft. In K. Dietrich & K. Heinemann (Hrsg.), *Der nichtsportliche Sport* (S. 120-135). Schorndorf: Hofmann.

- Bachl, N. (1980). Unfallverhütung bei Sportausübung. *Sportpraxis*, 11, 212-213.
- Bachrach, A. J., & Egstrom, G. H. (1987). *Stress and performance in diving*. San Pedro, CA: Best Publishing Co.
- Banse, G. & Bechmann, G. (1998). *Interdisziplinäre Risikoforschung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Bar-Eli, M. (2001). Risk-taking strategies in sport and physical education: A theoretical model. *Sportwissenschaft*, 31(1), 72-81.
- Barth, J.L., Holding, D.H., & Stamford, B.A. (1976). Risk versus effort in the assessment of motor fatigue. *Journal of Motor Behavior*, 8, 189-194.
- Bartl, G. (2007). *Müdigkeit contra Aufmerksamkeit – Der potenzielle Unfalllenker steckt in jedem von uns: Unaufmerksamkeit*. Fachtagung der WKO „Müdigkeit contra Aufmerksamkeit“ am 04. Dezember 2007 in Wien. Zugriff am 20.06.2009 unter <http://www.gutefahrt.at/institut/uploads/pdfs/76.pdf>
- Baumann, S. (2002). *Mannschaftspsychologie, Methoden und Techniken*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Bäumler, G. (1994). On the validity of the Yerkes-Dodson law. *Studia Psychologica*, 36, 205-209.
- Becker, P. (1982). *Interaktions-Angst-Fragebogen (IAF) - Fragebogen zur Situationsbeurteilung*. Weinheim: Beltz.
- Becker, P. (2003). *Trierer Integriertes Persönlichkeitsinventar (TIPI)*. Manual. Göttingen: Hogrefe.
- Becker-Carus, C. (1998). *Ermüdung*. In H. Häcker & K.H. Stapf (Hrsg.), *Dorsch Psychologisches Wörterbuch* (S. 242-243). Bern: Huber.
- Beckmann, J. & Heckhausen, H. (2006). Motivation durch Erwartung und Anreiz. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (3. Auflage, S. 105-142). Berlin: Springer.
- Beckmann, J., & Rolstad, K. (1997). Aktivierung und Leistung. Gibt es so etwas wie Übermotivation? *Sportwissenschaft*, 27, 23-37.
- Beierle, B. (1993). Psychologische Analyse von Lkw-Verkehrsunfällen. In G. Kroj, H. Utzelmann und W. Winkler (Hrsg.), *Psychologische Innovation für die Verkehrssicherheit* (S. 40-46). Bonn: Deutscher Psychologen-Verlag.
- Benninghaus, H. (1973): Soziale Einstellungen und soziales Verhalten. In G. Albrecht, H. Daheim und F. Sack (Hrsg.), *Soziologie* (S. 671-707). Opladen: Leske & Budrich.
- Bette, K.H. (2004). *X-treme. Zur Soziologie des Abenteuer- und Risikosports*. Bielefeld: transcript Verlag.

- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F., (1991). *Biologische Psychologie* (2. Auflage). Berlin: Springer.
- Bitterman, N., Ofir, E. & Ratner, N. (2009). Recreational diving: Re-evaluation of task, environment, and equipment definitions. *European Journal of Sport Science*, 9(5), 323-328.
- Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 2(2), 92-98.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived, exertion and pain scales*. Champaign: Human Kinetics.
- Borg, G. (2004). Anstrengungsempfinden und körperliche Aktivität. *Deutsches Ärzteblatt*, 101(15), A 1016-1021.
- Borotikar, B.S., Newcomer, R., Koppes, R. & McLean, S.G. (2008). Combined effects of fatigue and decision making on female lower limb landing postures: central and peripheral contributions to ACL injury risk. *Clinical biomechanics*, 23(1), 81-92.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation* (4. Auflage). Berlin: Springer.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (4. Auflage). Berlin: Springer
- Brengelmann, J. C. (1988). *Fragebogen über Risiko-/Lustaktivitäten (F-RA)*. Vaduz: Bild- und Verlagsanstalt.
- Brengelmann, J. C. (1989). *Aktivitäten und Dispositionen der Risikolust*. München: Bayerischer Monatsspiegel Verlagsgesellschaft mbH.
- Brereton, L.C. & McGill, S.M. (1999). Effects of physical fatigue and cognitive challenges on the potential for low back injury. *Human movement science*, 18(6), 839-857.
- Brickenkamp, R. (1994). *Test d2 - Aufmerksamkeits-Belastungs-Test* (8. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Brown, I.D., Tickner, A.H. & Simmonds, D.C. (1970). Effect of prolonged driving on overtaking criteria. *Ergonomics*, 13, 239-242.
- Bruckmann, M., & Bruckmann, K. (1997). Warum Uli bei uns nicht hätte springen müssen. Der Umgang mit Wagnis und Risiko als pädagogische Perspektive. In P. Neumann und E. Balz (Hrsg.), *Wie pädagogisch soll der Schulsport sein? Auf der Suche nach fachdidaktischen Antworten* (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport, Bd. 118, S. 243-254). Schorndorf: Hoffmann.
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2002). *Sportunfälle 2000. Repräsentative Haushaltsbefragungen in den Jahren 2000/2001*. Dortmund. Zugriff am 20.06.2009 unter: <http://www.baua.de/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Unfaelle/Heim-Freizeit/2000/Sportunfaelle.html>

- Chmura, J. (1993). Verlauf der Veränderungen der psychomotorischen Leistungsfähigkeit bei Biathleten während der Ausdauerleistung mit ansteigender Intensität. *Leistungssport*, 23(2), 51-54.
- Cochran, B. J. (1975). Effect of physical fatigue on learning to perform a novel motor task. *The Research Quarterly*, 46(2), 243-249.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power and Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale: Erlbaum.
- Cohen, J. (1992). A Power Prime, *Psychological Bulletin*, 112, 155-159.
- Connor, J., Whitlock, G., Norton, R. & Jackson, R. (2001). The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 31-41.
- CW/Redaktion SKI.DE (2003). *Alkohol auf der Piste*. Zugriff am 21. Januar 2005 unter <http://www.ski.de/trendy/drinks/alkohol.php>
- Davis, M.W., Litman, T., Crenshaw, R.W., & Mueller, J.K. (1980). Bicycling injuries. *Physician and Sports Medicine*, 8(5), 88-96.
- De Pinho, R., da Silva-Júnior, F., Bastos, J., Maia, W., de Mello, M., de Bruin, V., et al. (2006). Hypersomnolence and Accidents in Truck Drivers: A Cross Sectional Study. Chronobiology International: The *Journal of Biological & Medical Rhythm Research*, 23(5), 963-971.
- Derby, S. L. & Keeney, R. L. (1993). Risk Analysis. Understanding "How safe is safe enough?". In T. S. Glickman & M. Gough (Eds.), *Readings in Risk* (pp. 43-49). Washington: Resources of the Future.
- Dick, R. M. (1990). Die meisten Unfälle durch Selbstüberschätzung: Verletzungsrisiko beim Drachenfliegen. *Therapiewoche*, 2(4), 333-334.
- Dinges, D.F., Gillen, K.A. & Ott, G.G. (2006). Accidents, sleepiness and work hours: a review. In T. Akerstedt & G. Keckersind (Eds.), *Work hours, sleepiness and accidents*. (pp. 5-8). Stockholm: Karolinska Institute.
- Döhring, V. (2005). Springen mit dem Minitramp in der Grundschule. *Sportpraxis*, 46(6), 48-53.
- Dombrowski, U. (1992). Spielerisches Hochspringen im Schüleralter. *Leichtathletiktraining*, 3(5/6), 37-42.
- Duffy, E. (1972). Activation. In N. S. Greenfield & R. A. Sternbach (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 577-622). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Eason, R. G. (1963). Relation between effort, tension level, skill and performance efficiency in a perceptual-motor task. *Perceptual and Motor Skills*, 16, 297-317.

- Ebbinghaus, H. (1885/1971). *Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie* (Nachdruck der 1. Auflage, Leipzig 1885). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Edmonds, C., Christopher, L. & Pennefather, J. (1992). The diver: Stress responses, panic and fatigue. In C. Edmonds, C. Lowry, & J. Pennefather (Eds.), *Diving and subaquatic medicine* (3rd Ed., pp. 54-60). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Eimer, M., Nattkemper, D., Schröger, E. & Prinz, W. (1996). Unwillkürliche Aufmerksamkeit. In O. Neumann & A.F. Sanders (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Kognition, Aufmerksamkeit* (S. 219 - 266). Göttingen: Hogrefe.
- Evers, C. & Auerbach, K. (2005). *Verhaltensbezogene Ursachen schwerer Lkw-Unfälle*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Mensch und Sicherheit, Heft M 174. Bergisch Gladbach: bast.
- Evers, C. & Auerbach, K. (2006). Übermüdung als Ursache schwerer Lkw-Unfälle. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 52, 67-70.
- Fahrenberg, J. (1983). Psychophysiologische Methodik. In: K. J. Groffmann & L. Michel (Hrsg.), *Verhaltensdiagnostik. Enzyklopädie der Psychologie* (Band B/II/4, S.1-192). Göttingen: Hogrefe.
- Fahrenberg, J., Hampel, R. & Selg, H. (1989). *Das Freiburger Persönlichkeitsinventar (FPI)* (5., ergänzte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Fahrenberg, J., Walschburger, P., Foerster, F., Myrtek, M. & Müller, W. (1979). *Psychophysiologische Aktivierungsforschung*. München: Minerva Publikation.
- Falkenstein, I.A. (2005). *Risikomanagement mit leistungsabhängiger Vergütung*. Wiesbaden: DUV.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.
- Figueras, J.M. (Ed.). (1977). *Skiing Safety II: International series in sport sciences* (Bd. 5). Baltimore: University Park Press.
- Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Slovic, P., Derby, S., & Keeny, R.L. (1981). *Acceptable risk*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fisseni, H.J. (1997). *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik* (2. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Freude, G. Ullsperger, P. & Mölle, M. (1994). Application of Bereitschaftspotential for evaluation of effort expenditure in the course of repetitive display work. *Journal of Psychophysiology*, 9, 65-75.
- Gehring, D., Melnyk, M. & Gollhofer, A. (2009). Gender and fatigue have influence on knee joint control strategies during landing. *Clinical biomechanics*, 24(1), 82-87.

- Geiger, L.V. (1992). Die Ermüdung als Unfallursache. *Österreichisches Journal für Sportmedizin*, 22(1), 4-14.
- Gerland, S. (2004). Veränderungen der Verletzungsmuster beim alpinen Skilauf durch die Carvingtechnik. Zugriff am 08.09.2006 unter <http://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/opus/volltexte/2005/1317/pdf/Gerland.pdf#search=%22verletzungsursache%20erm%C3%BCdung%22>
- Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (2000). *Müdigkeit eine der wichtigsten Unfallursachen - Technische Warnsysteme noch wenig ausgereift - "Rumble Stripes" kostengünstige Maßnahme - Politik ist gefordert*. Zugriff am 21. Januar 2005 unter <http://www.gdv.de/presseservice/14917.htm>
- Gniech, G., Oetting, T. & Brohl, M. (1993). Untersuchungen zur Messung von „Sensation Seeking“. *Bremer Beiträge zur Psychologie*, 110(7), 3-60.
- Green, N. & Green, K. (2005). *Kooperatives Lernen im Klassenraum und im Kollegium. Das Trainingsbuch*. Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Günther, R. & Limbourg, M. (1976). *Dimensionen der Verkehrswelt von Kindern*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unfall- und Sicherheitsforschung im Straßenverkehr, Heft 4 Teil A: Erlebnis- und Verhaltensformen von Kindern im Straßenverkehr. Köln: bast.
- Guttmann, G. & Bauer, H. (2004). *Risikowahlverhalten (RISIKO). Objektiver Persönlichkeitstest zur Messung von Risikobereitschaft* (Computerprogramm). Moedling: Schuhfried GmbH.
- Häcker, H. (1983). Aufmerksamkeit und Leistung. In J.P. Janssen & E. Hahn (Hrsg.), *Aktivierung, Motivation, Handlung und Coaching im Sport*, Bericht über das 3. Internationale Symposium der Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie der Bundesrepublik Deutschland (ASP) vom 3. bis 5. Juni in Kiel. (S. 37-58). Schorndorf: Hofmann.
- Häcker, H. (1993). Risikoverhalten und Risikoeinstellung als psychologisches Konstrukt. In E. Lang & K. Arnold (Hrsg.), *Der Mensch im Straßenverkehr*, Referate der Fünften Informationsmedizinischen Tage in Hamburg 1991 (S. 214-222). Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.
- Hacker, W. (1980). *Spezielle Arbeits- und Ingenieurpsychologie in Einzeldarstellungen, Lehrtext 2: Psychische Fehlbeanspruchung*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften VEB.
- Hackfort, D. & Schlattmann, A. (1989). Wechselbeziehung bei einer konditionellen und einer kognitiven Beanspruchung. In D. Hackfort und A. Schlattmann (Hrsg.), *Wechselbeziehungen bei psychischen und physischen Beanspruchungen* (S. 10-56). Köln: bps-Verlag.

- Hackfort, D. (1989). Wechselbeziehungen bei psychischen und physischen Beanspruchungen (Einführung). In D. Hackfort und A. Schlattmann (Hrsg.), *Wechselbeziehungen bei psychischen und physischen Beanspruchungen* (S. 1-10). Köln: bps-Verlag.
- Halberschmidt, B. (2008). *Psychologische Schulsport-Unfallforschung*. (Forum Sportwissenschaft, Band 16, Schriften der Vereinigung für Sportwissenschaft, Band 173). Hamburg: Czwalina.
- Hanoch, Y. & Vitouch, O. (2004). When less is more: Information, Emotional Arousal and the Ecological Reframing of the Yerkes-Dodson Law. *Theory & Psychology*, 14(4), 427-452.
- Hartwig, W., Mitternacht, J., Schuhmacher, F., Schaff, P. & Rosemeyer, B. (1997). Das Kniegelenk als Dämpfungsfaktor beim Laufen – seine Bedeutung im Zusammenspiel von Adaption und Ermüdung, *Sportorthopädie, Sporttraumatologie*, 13(3), 162-167.
- Hell, W. & Langwieder, K. (2001). *Verkannte Unfallursache*. Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.. Zugriff am 31.12.2008 unter http://www.dvr.de/site.aspx?url=html/presse/seminare/179_30.htm
- Henke T, Gläser G & Heck H (2000). Sportverletzungen in Deutschland. In W. Alt, P. Schaff & H. Schumann (Hrsg.), *Neue Wege der Unfallverhütung im Sport* (S. 139-166) Köln: Strauß.
- Hergovich, A. & Schuster, B. (2003). *Wiener Risikobereitschaftstest (WRBT) (Computerprogramm)*. Mödling: Schuhfried GmbH.
- Herman, E.K. (2002). „Bitte nicht so früh morgens!“ Die Zirkadianität von Müdigkeit, Stimmung und Leistungsfähigkeit. *Psychoscope*, 23 (8), 6-9.
- Hill, D.W. (2003). The relationship between power and time to fatigue in cycle ergometer exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 25(5), 357-361.
- Holding, D.H. (1974). Risk, effort and fatigue. In M.G. Wade & R. Martens (Eds.), *Psychology of motor behavior and sport*. Urbana, Illinois: Human Kinetics.
- Holding, D.H., Loeb, M. & Baker, M.A. (1983) Effects and aftereffects of continuous noise and computation work on risk and effort choices, *Motivation and Emotion*, 7(4), 331-344.
- Hollmann, H. (1988). *Aus der Arbeit des Testkuratoriums. Das Freiburger Persönlichkeitsinventar (Testrezension)*. *Diagnostica*, 34, 277-285.
- Hollmann, W. & Hettinger, T. (2000). *Sportmedizin. Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. Stuttgart: Schattauer.
- Holte, H. (1993). Subjektive Sicherheitsbewertung im Straßenverkehr. In E. Lang & K. Arnold (Hrsg.), *Der Mensch im Straßenverkehr* (Referate der Fünften Informationsmedizinischen Tage in Hamburg 1991) (S. 192 -201). Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.

- Hoppe, F. (1930). Untersuchungen zur Handlungs- und Affektpsychologie. IX. Erfolg und Misserfolg. *Psychologische Forschung*, 14, 1-63.
- Hottenrott, K. & Hoos, O. (2003). Belastung und Beanspruchung beim Lauf in frischem und müdem Zustand. In Brüggemann, G.-P. & Morey-Klapsing, G. (Hrsg.), *Biologische Systeme, mechanische Eigenschaften und ihre Adaptation bei körperlicher Belastung* (7. Symposium der dvs-Sektion Biomechanik vom 13. bis 15. März 2003 in Köln, Bd. 135, S. 59-63). Hamburg: Czwalina.
- Hotz, A. (1980). Der Turnlehrer und die Angst. *Sporterziehung in der Schule*, 9/10, 14-15.
- Hoyos, C. Graf. (1980). *Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Huber, O. (2004). Entscheiden unter Risiko: Aktive Risikoentschärfung. *Psychologische Rundschau*, 55(3), 127-134.
- Imhof, M. (1991). *Mit Bewegung zu Konzentration? Zu den Funktionen motorischer Nebentätigkeiten beim Zuhören*. Münster: Waxmann.
- Imhof, M. (1998). Erprobung der deutschen Version der Adjektiv-Checkliste nach Thayer (1989) zur Erfassung der aktuellen Aktiviertheit. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 19, 179-186.
- Jackson, D. N., Hournay, L. & Vidmar, N. J. (1972). A four dimensional interpretation of risk taking. *Journal of Personality*, 40, 483-501.
- Johnson, E. J., Ettlinger, C. F., Campell, R. J. & Pope, M. H. (1980). Trends in skiing injuries: Analysis of a 6-year-study (1972-1978). *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 106-110.
- Jones, J.G. & Hardy, L. (1988). The effect of anxiety upon psychomotor performance. *Journal of Sports Sciences*, 6(1), 59-67.
- Jungermann, H. & Femers, S. (1995). Multiple perspectives on risk: measures and comparisons. *European review of applied psychology*, 45(1), S. 43-47.
- Jungermann, H. & Slovic, P. (1993a). Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In Bayerische Rück (Hrsg.), *Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung* (S. 89-107). München: Knesebeck.
- Jungermann, H. & Slovic, P. (1993b). Die Psychologie der Kognition und Evaluation von Risiko. In G. Bechmann (Hrsg.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (S. 167-207). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39, 341-350.

- Kahneman, D. & Tversky, A. (2000). *Choices, Values, and Frames*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Englewood Cliffs New Jersey: Prentice Hall.
- Kajtna, T. & Tusak, M. (2004). Some psychological studies of high risk sports. *Kinesiology Slovenica*, 10(1), 96-105.
- Kajtna, T., Tusak, M., Baric, R. & Burnik, S. (2004). Personality in high-risk sports athletes, *Kinesiology*, 36(1), 24-34.
- Karge, K. (1993). *Angst und Angstverarbeitung: Eine Untersuchung an Fallschirmspringern*. Medizinische Dissertation. Hannover: Medizinische Hochschule.
- Kenyon, G.S. (1968). Six Scales for assessing attitude toward physical activity. *Research Quarterly*, 39, 566-574.
- Kerr, J.H. & Cox, T. (1990). Cognition and mood in relation to the performance of squash tasks. *Acta Psychologica*, 73, 103-114.
- Klebensberg, D. (1969). *Risikoverhalten als Persönlichkeitsmerkmal*. Bern: Huber.
- Klebensberg, D. (1998). *Risikoverhalten*. In H. Häcker & K.H. Stapf (Hrsg.), *Dorsch Psychologisches Wörterbuch* (S. 744-745). Bern: Huber.
- Kleinert, J. (2002a). Das Stress-Wiederverletzungs-Modell: Psychologische Ansätze zur Erklärung und Vermeidung von Wiederverletzungen im Sport. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 50, 49-57.
- Kleinert, J. (2002b). Repräsentationsformen von Verhalten in gefährlichen Situationen: Eine explorative Studie im Segelsport. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 10, 57-68.
- Kleinert, J. (2003). Auswirkungen von Verletzungsgefahr auf das Bewegungsverhalten. *Psychologie und Sport*, 10(1), 2-15.
- Kleinert, J. (2006). Adjektivliste zur Erfassung der Wahrgenommenen Körperlichen Verfassung (WKV). Skalenkonstruktion und erste psychometrische Befunde. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 13(4), 156-164.
- Kleinert, J. (2007). Mood States and Perceived Physical States as Short Term Predictors of Sport Injuries: Two Prospective Studies. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 5, 340-351.
- Kleinert, J., Hartmann-Tews, I., Jüngling, S. & Combrink, C. (2008). Geschlechtstypisches Unfallverhalten bei Kindern und Jugendlichen – psychologische und soziologische Erklärungsansätze. In I. Hartmann-Tews & C. Combrink (Hrsg.). *Gesundheit, Bewegung und Geschlecht. Brennpunkte der Sportwissenschaft*, 30, Sankt Augustin: Academia Verlag.

- Kleinert, J., Jüngling, S. & Schmidt, B. (2006) Faktoren der Tragebereitschaft der Schutzausrüstung im Eishockey. In T. Henke, D. Schulz & P. Platen (Hrsg.), *Sicherheit im Sport. „Ein Leben mit Sport – aber sicher“* (Beiträge zum 4. Dreiländerkongress zur Sportunfallprävention Deutschland – Österreich – Schweiz vom 21.-23. September 2006 in Bochum, S. 119-124). Köln: Sportverlag Strauß.
- Klößner, W. (1994). Sportverletzungen aus psychologischer Sicht. *Badminton-Sport*, 42(3), 30-34.
- Knobloch, K., Rossner, D., Jagodzinski, M., Zeichen, J., Goessling, T., Richter, M., et al. (2005). Basketballverletzungen im Schulsport. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56(4), 96-99.
- Koll, W. (1987). *Zur psychophysischen Belastung von Segelflugzeugführern während längerer Flüge*. Köln: Dt. Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt.
- Kornadt, H.J. (1967). Der Erklärungswert des Motivations-Konzepts für die Beziehung zwischen Aktivierung und Leistung. In F. Merz (Hrsg.), *Berichte zum 25. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Krüger, F.W. (2001). Wenn Kinder nicht mehr hüpfen und springen wollen....Angst vor Bewegung. *Kindergarten heute*, 31(6), 29-31.
- Krummenacher, J., von Mühlenen, A. & Müller, H. J. (2003). Selektive Aufmerksamkeit. In B. Kersten & M. Groner (Eds.), *Praxisfelder der Wahrnehmungspsychologie*. Bern: Huber.
- Kühlmann, T.M. (1982). *Beanspruchung und Erholung. Wissenschaftliche Bestandsaufnahme und Erkundung alltagstheoretischer Vorstellungen zur Differenzierung des Erholungsbegriffs*. Freiburg: Hochschulverlag.
- Künstler, B. (1980). Psychische Belastung durch die Arbeitstätigkeit – Theoretisches Rahmenkonzept der Entwicklung eines Fragebogens zum Belastungserleben. *Probleme und Ergebnisse der Psychologie*, 74, 45-66.
- Kupsch, P.U. (1973). *Das Risiko im Entscheidungsprozess* (Band 14 der Schriftenreihe Betriebswirtschaft in Forschung und Praxis. Wiesbaden.
- Kuratorium für Verkehrssicherheit (2003). *LKW-Studie: Müdigkeit und Fehleinschätzung – tödlicher Gefahren-Cocktail*. Zugriff am 31.12.2008 unter www.kfv.at/uploads/media/03_05_28.pdf
- Lacey, J. (1967). Semantic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. In M.H. Appley and R. Trumbell (Eds.), *Psychological stress: Issues in research* (p. 14 – 42). New York. Appleton Century Crofts.
- Lamm, H., Burger, C., Fücksle, T. & Trommsdorff, G. (1979). Geschlecht und Alter als Einflussfaktoren der Risikobereitschaft bei Entscheidungen für die eigene und eine andere Person. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 26(3), 496-508.

- Landström, U. (1990). Die Einwirkung von Lärm, Müdigkeit und Gefahrempfinden auf LKW-Fahrer. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 44(4), 227-233.
- Lange, H. (2002). Das Risiko richtig abwägen: Wie Kinder lernen, zwischen ihrem Können und den reizvollen Herausforderungen einer Situation abzuwägen. *Leichtathletiktraining*, 13(9), 4-11.
- Langlais, J., Plante-Bordeneuve, P., Peyrache, M., Rouvreau, P., & Pouliquen, J. (1994). Epidemiologie des accidents sportifs chez l'enfant. *Journal de Traumatologie du Sport*, 11(4), 245-253.
- Langwieder, K., Spörner A. & Hell, W. (1994). *Struktur der Unfälle mit Getöteten auf Autobahnen im Freistaat Bayern im Jahr 1991*. München: H.U.K. Verband, Büro für Kfz-Technik.
- Lemke, M. (1982). Correlation between EEG and driver's actions during prolonged driving under monotonous conditions. *Accident Analysis & Prevention*, 14, 7-17.
- Lewin, K., Dembo, T., Festinger, L. und Sears, P.S. (1944). Level of aspiration. In J. McHunt (Ed.), *Personality and the behavior disorders* (Vol. 1, pp. 333-378). New York: Ronald.
- Lind, G. (2008). Effektstärken: *Statistische versus praktische und theoretische Bedeutsamkeit*. Zugriff am 02.06.2009 unter http://www.uni-konstanz.de/ag-moral/pdf/Lind-2008_Effektstaerke-Vortrag.pdf
- Lion, R. (2001). *Security or opportunity: The effects of individual and situational factors on risk information preference*. Doctoral dissertation, University of Maastricht, The Netherlands.
- Lohaus, D. (1997). Reihenfolgeeffekte in der Eindrucksbildung: Eine differenzierte Untersuchung verschiedener Messzeiträume. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 28(4), 298-308.
- Lombardi, C.M. & Hurlbert, S.H. (2009). Misprescription and misuse of one-tailed tests. *Austral Ecology*, 34, 447-468.
- Lopes, L.L. (1987). Between hope and fear: the psychology of risk. *Advances in Experimental Social Psychology*, 20, 255-295.
- Lurija, A.R. (1992). *Das Gehirn in Aktion. Einführung in die Neuropsychologie*. Rowohlt: Hamburg.
- Maier, B. (1994). Risikoethik im Sport. *Leibesübungen Leibererziehung*, 48(5), 13-16.
- Marcora, S., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 857-864.
- Marpmann, J. (1987). Ermüdungsprobleme während langer Flüge in der Sport- und Wettbewerbsfliegerei. In H. Rieckert (Hrsg.), *Sportmedizin-Kursbestimmung* (S. 596-597). Berlin: Springer.

- Martha, C., Sanchez, X., & Gomà-i-Freixanet, M. (2009). Risk perception as a function of risk exposure amongst rock climbers. *Psychology of Sport & Exercise*, 10(1), 193-200.
- McGrath, J.E. (1976). Stress and behavior in organizations. In M. Dunnette (Ed.), *Handbook of Industrial Organizational Psychology* (pp. 1351-1395). Chicago: Rand McNally.
- Melnyk, M. & Gollhofer, A. (2007). Der Einfluss der muskulären Ermüdung auf die Kniegelenkstabilität. In Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.), *BISP-Jahrbuch - Forschungsförderung 2006/07* (S. 85-89). Bonn: Zugriff am 27.12.2009 unter http://www.bisp.de/nn_113306/SharedDocs/Downloads/Publikationen/Jahrbuch/Jb__200607__Artikel/Gollhofer__85,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Gollhofer__85.pdf
- Meyer-Delius, J., Kriesel, W. & Johnson, D. (1981). Training und Ermüdung der visuellen Wahrnehmungsleistung im Bild des Elektrookulogramms. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 35(7), 168-173.
- Möckel, F. (1990). *Zur Entwicklung von Ermüdung und Erholung im neuromuskulären System während und nach intensiven Belastungsserien auf dem Fahrradergometer* [Microfish]. Dissertation, Humboldt-Universität Berlin.
- Morgan, D., Ozanne-Smith, J., & Triggs, T. (2009). Direct observation measurement of drowning risk exposure for surf beach bathers. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 12(4), 457-462.
- Näätänen, R. (1973). The inverted-U-relationship between activation and performance. A critical review. In S. Kornblum (Ed.), *Attention and Performance IV* (pp. 155-174). New York: Academic Press.
- Neiss, R. (1988). Reconceptualizing arousal: Psychobiological states in motor performance. *Psychological Bulletin*, 103, 345-366.
- Neiss, R. (1990). Ending arousal's reign of error: A reply to Anderson. *Psychological Bulletin*, 107, 101-105.
- Neumann, P. (1999). *Das Wagnis im Sport: Grundlagen und pädagogische Forderungen*. Schorndorf: Hoffmann.
- Nicholson, A.N., Hill, L.E., Borland, R.G. & Ferres, H.M. (1970). Activity of the nervous system during the led-down, approach and landing: A study of short duration high workload. *Aerospace Medicine*, 41, 436-446.
- Niggemann, W. (1977). *Praxis der Erwachsenenbildung* (2. Auflage). Freiburg: Herder.
- Nitsch, J. (1970). *Theorie und Skalierung der Ermüdung. Eine Studie zum Beanspruchungsproblem*. Dissertation: Deutsche Sporthochschule Köln. (genehmigt an der Philosophischen Fakultät der TU Berlin).

- Nitsch, J.R. (1976a). Theoretische Grundlagen sportpsychologischer Beanspruchungsanalysen. In J.R. Nitsch & I. Udris (Hrsg.), *Beanspruchung im Sport* (S. 15-41). Bad Homburg: Limpert.
- Nitsch, J.R. (1976b). Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala): Ein Verfahren zur hierarchisch-mehrdimensionalen Befindlichkeitsskalierung. In J.R. Nitsch & I. Udris (Hrsg.), *Beanspruchung im Sport* (S. 81-102). Bad Homburg: Limpert.
- Nitsch, J.R. (2000). Handlungstheoretische Grundlagen der Sportpsychologie. In H. Gabler, J.R. Nitsch und R. Singer. *Einführung in die Sportpsychologie. Teil 1: Grundthemen* (3. erweiterte und überarbeitete Auflage, S. 43-165). Schorndorf: Hofmann.
- Nitsch, J.R. (2004). Die handlungstheoretische Perspektive: ein Rahmenkonzept für die sportpsychologische Forschung und Intervention. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 11(1), 10-23.
- Ott, H. (1992). Messung der Tagesvigilanz durch Leistungstests und Selbstbeurteilungsskalen. In K. Hecht, A. Engfer, J.H. Peter & M. Poppei (Hrsg.), *Schlaf, Gesundheit, Leistungsfähigkeit*. Berlin: Springer-Verlag.
- Pandi-Perumal, S.R., Verster, J.C., Kayumov, L., Lowe, A.D., Santana, M.G., Pires, M.L.N. et al. (2006). Sleep disorders, sleepiness and traffic safety: a public health menace. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 39(7): 863-871.
- Petras, A.F. & Hoffman, E.P. (1983). Roentgenographic skeletal injury patterns in parachute jumping. *American Journal of Sports Medicine*, 11, 325-328.
- Pfaff, D. (2003). *Aus Sicht der Versicherer. Interview*. Zugriff am 18. Januar 2005 unter <http://www.sueddeutsche.de/reise/artikel/217/10207/>
- Pfendler, C., Widdel, H. & Schlick, C. (2005). Bewertung eines Head-Mounted- und eines Hand-Held Displays bei einer Zielerkennungsaufgabe. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 59(1), 13-21.
- Platonov, V.P. (1999). Belastung – Ermüdung – Leistung. Der moderne Trainingsaufbau. Münster: Philippka-Sportverlag.
- Polster, H. (1993). Risikoinduzierte Faktoren im sportlichen Handeln. In E. Rümmele (Hrsg.), *Kognitive Repräsentation über Unfälle und Sicherheitsunterweisungen im Sport* (S. 27-39). Köln: bps-Verlag.
- Rapp, W. (2001). *Einfluss von visuellem Feedback und interne Bewegungspräsentation auf die Bewegungsprogrammierung bei Kontraktionen im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus*. Dissertation. Universität Stuttgart: Institut für Sportwissenschaften.
- Raviv, S. & Low, M. (1990). Influence of physical activity on concentrating among junior high-school students. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 67-74.

- Renn, O. (1989). Risikowahrnehmung – Psychologische Determinante bei der intuitiven Erfassung und Bewertung von technischen Risiken. In: Hosemann, G. (Hrsg.). *Risiko in der Industriegesellschaft: Analyse, Vorsorge und Akzeptanz*. (Reihe B., Band 19, S. 167-191). Erlangen: Erlanger Forschungen.
- Rheinberg, F. (2002). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Robb, G., Sultana, S., Ameratunga, S. & Jackson, R. (2008). A systematic review of epidemiological studies investigating risk factors for work-related road traffic crashes and injuries. *Injury Prevention*, 14(1), 51-58.
- Rogge, K.E. (1981). *Physiologische Psychologie*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Rosenthal, L., Merlotti, L., Rosen, A., Plath, D. & Roth, T. (1991). Total Sleep time and level of sleepiness following partial and total sleep deprivation. *Sleep Research*, 20, 418.
- Rost-Schaude, E. (1975). *Eine Modifikation des Risikofragebogens von Fröhlich*. (Bericht aus dem Sonderforschungsbereich 24 der Universität Mannheim, Sozial- und wirtschaftspsychologische Entscheidungsforschung). Mannheim: Universität.
- Roth, G. (2004). Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? *Zeitschrift für Pädagogik*, 50, 496 – 506.
- Rümmele, E. (1989). Überlegungen zur Struktur von Sportunfällen. In E. Rümmele & D. Kayser (Hrsg.), *Sicherheit im Sport – eine Herausforderung für die Sportwissenschaft* (S. 15-33). Köln: Sport und Buch Strauss.
- Rütten, A., Abu-Omar, K., Lampert, T., Ziese, T. (2005). *Bericht über die Körperliche Aktivität der Deutschen und Notwendigkeit eben dieser. Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. Heft 26. Körperliche Aktivität. Robert Koch-Institut (RKI).
- Scheib, K. (1982). Prävention von Unfällen im alpinen Skilauf. *Hochschulsport*, 9 (2/3), 18-26.
- Schlag, B. & Richter, S. (2002). Psychologische Bedingungen der Unfallentstehung bei Kindern und Jugendlichen. *Report Psychologie*, 27, 414-428.
- Schlag, B. (1987). „In meinem Alter fährt man an sich recht zügig“. *Untersuchungen zu Risikoverhalten und Risikobereitschaft junger Fahrer*. Habilitationsschrift, Universität Essen, Fachbereich 2, Erziehungswissenschaften - Psychologie - Sport.
- Schlechter, J. (2006). Wasserspringen mit Lust statt Frust: Der Weg zum Salto vorwärts gehockt. *Sportpädagogik*, 30(1), 26-30.

- Schmidt, J.U. & König, F. (1986). Untersuchungen zur Validität der revidierten Form des Freiburger Persönlichkeitsinventars FPI-R. *Diagnostica*, 3, 197-208.
- Schmidt, L. (1986). *FRF – Fragebogen für Risikobereitschafts-Faktoren (in Anlehnung an D.N. Jackson & P. Schwenkmezger)*. Testhandbuch. Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit.
- Schmidtke, H. (1965). *Die Ermüdung*. Huber: Bern.
- Schneider, S., Askew, C.D., Brümmer, V., Kleinert, J., Guardiera, S., Abel T. et al. (2008). The effect of parabolic flight on perceived physical, motivational and psychological state in men and women: Correlation with neuroendocrine stress parameters and electrocortical activity. *Stress*, 12(4), 336-349.
- Schnieders, K. (2005). Über den Kasten springen. Selbstbestimmtes Lernen an selbstgebauten Sprungstationen. *Sportpädagogik*, 29(1), 13-17.
- Scholz, O.B. (1970). Zur Diagnostik des Ermüdungs-, Monotonie- und Sättigungserlebnisses – Vorläufige Mitteilung über die Konstruktion eines Fragebogens. *Zeitschrift für Psychologie*, 178(3/4), 203-225.
- Schreiber, H. & Funke-Wieneke, J. (1999). Fallen, Springen, Eintauchen – Wasserspringen vielfältig vermitteln. *Sportpädagogik*, 23(5), 31-34.
- Schuhfried, G. (1991). *Wiener Determinationsgerät. Grundprogramm und Erweitertes Programm*. Wiener Testsystem. Mödling: Schuhfried..
- Schuhfried, G. (1993). *Arbeitsleistungsserie (ALS)*. Wiener Testsystem. (Computerprogramm). Mödling: Schuhfried.
- Schulze, H. (1993). Risikoverhalten jugendlicher Verkehrsteilnehmer. In E. Lang & K. Arnold (Hrsg.), *Der Mensch im Straßenverkehr, Referate der Fünften Informationsmedizinischen Tage in Hamburg 1991* (S. 202 - 213). Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.
- Schwenkmezger, P. (1977). *Risikoverhalten und Risikobereitschaft. Korrelationsstatistische und differential-diagnostische Untersuchungen bei Strafgefangenen*. Weinheim: Beltz.
- Schwenkmezger, P. (1989). Der Risikobegriff der Psychologie: Definition, Theorien, Erfassungsmethoden. In Gesellschaft für Sicherheitswissenschaft (Hrsg.), *IX. Internationales Sommer-Symposium, Risiko – subjektiv und objektiv* (S. 107-131). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag.
- Seiler, R. (2006). Aktivierung und Entspannung. In M. Tietjens und B. Strauß, *Handbuch Sportpsychologie* (S. 226-235). Schorndorf: Hofmann.
- Semler, G. (1994). *Die Lust an der Angst*. München: Heyne.
- Shingledecker, C.A. & Holding, D.H. (1974). Risk and effort measures of fatigue. *Journal of motor behavior*, 6, 17-25.

- Singer, R., Eberspächer, H., Bös, K. & Rehs, H.J. (1987). *Die ATPA-D-Skalen. Eine deutsche Version der Skalen von Kenyon zur Erfassung der Einstellung gegenüber sportlicher Aktivität*. Bad Homburg: Limpert.
- Sinha, A.M. (2004). Erste Hilfe bei Verletzungen im Sport. Teil 1 Ursachen und Vermeidung von Sportverletzungen. *Condition*, 1-2, 34-35.
- Skoda, E. (2003). *Angst auf der Piste*. Zugriff am 18. Januar 2005 unter <http://archiv.vienna.at/pubs/redaktion/wellness/news/Wellness-News-108295.shtm>
- Smith, R.E., Ptacek, J.T. & Smoll, F.L. (1992). Sensation Seeking, Stress and Adolescent Injuries: A Test of Stress-Buffering, Risk Taking and Coping Skills Hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 1016-1024.
- Sömen, H.D. (1993). Risikoerleben im motorisierten Straßenverkehr. In Bayerische Rück (Hrsg), *Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmung zur Risikowahrnehmung* (S. 129-165). München: Kneisebeck.
- Spaete, D., & Torres Tobio, G. (2001). Das Fallen und Gleiten von der Pike auf lernen. *Handballtraining*, 23(2), 4-7, 9-11.
- Stegemann, J. (1984). *Leistungsphysiologie: Physiologische Grundlagen der Arbeit und des Sports* (3. überarbeitete Auflage). Stuttgart: Thieme.
- Steinacker, J. (2003). Ermüdung. In P. Röthig & R. Prohl (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (S. 181-182). Schorndorf: Hofmann.
- Steinbrück, K. & Rieder, H. (1982). Verletzungen bei Sportstudenten - Analysen und Konsequenzen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 35(10), 335-346.
- Stennett, R.G. (1957). The relationship of performance level to level of arousal. *Journal of Experimental Psychology*, 54, 54-61.
- Stumpf, H., Angleitner, A., Wieck, T., Jackson, D.N. & Beloch-Till (1985). *Deutsche Personality Research Form (PRF)*. Göttingen: Hogrefe.
- Sturm, W. (1989). Neuropsychologische Therapieansätze bei Störungen intellektueller Funktionen, Wahrnehmungsstörungen, Gedächtnisbeeinträchtigungen u. Aufmerksamkeitsstörungen. In Klaus Poeck (Hrsg.), *Klinische Neuropsychologie* (S. 371-401) Stuttgart, New York: Thieme.
- Taimela, S. (1992). Information processing and accidental injuries. *Sports Medicine*, 14(6), 366-375.
- Tamm, M., Kreegipuu, K. & Jürimäe, T. (2006). Effects of mental and physical fatigue on a cognitive task with unpredictably changing demands. In H. Hoppeler, T. Reilly, E. Tsolakidis, L. Gfeller & S. Klossner (Eds.), *Book of Abstracts, 11th Annual Congress of the European College of Sport Sciences* (05-08 July 2006 in Lausanne, Switzerland, p. 378). Cologne: Sport Verlag Strauss.

- Thayer, R.E. (1967). Measurement of activation through self-report. *Psychological Reports*, 20, 663-678.
- Thayer, R.E. (1970). Activation states as assessed by verbal report and four psychophysiological variables. *Psychophysiology*, 7, 86-94.
- Thayer, R.E. (1987). Problem Perception, Optimism and Related States as a Function of Time of Day (Diurnal Rhythm) and Moderate Exercise: Two Arousal Systems in Interaction. *Motivation and Emotion*, 11(1), 19-36.
- Thayer, R.E. (1989). *The Biopsychology of Mood and Arousal*. Oxford: Oxford University Press.
- Thews, G., Mutschler, F. & Vaupel, P. (1999). *Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.
- Tomprowksi, P.D. & Ellis, N.R. (1986). Effects of exercise on cognitive processes: review. *Psychological Bulletin*, 99, 338-346.
- Tränkle, U. (1988). Wirkt sich die Selbsteinschätzung des Fahrers auf Risikowahrnehmung und Entscheidungsverhalten aus? In: G. Kroj und M. Porschen (Hrsg.) *Fortschritte der Verkehrspsychologie '88. Fortbildungsveranstaltung der Sektion Verkehrspsychologie im Berufsverband Deutscher Psychologen e.V.* (S. 216-229). Köln: Verlag TÜV-Rheinland.
- Trimpop, R. & Zimolong, B. (1995). Risk Acceptance. In U. Reulecke & B. Rosemann und B. Zimolong (Hrsg.), *Bochumer Berichte zur Angewandten Psychologie* (Nr. 12, S. 1-16). Bochum: Ruhr-Universität Bochum.
- Trimpop, R.M. (1994). *The Psychology of Risk Taking Behavior*. Amsterdam: North-Holland.
- Trouillier, H.H., Krüger-Franke, M. & Rosemeyer, B. (1996). Die Ermüdungsfraktur des Mittelfußes. Ein seltener Überlastungsschaden beim Snowboardfahren. *Sportorthopädie, Sporttraumatologie*, 12(1), 55-57.
- Ulmer, H.V. (o. J.). *Belastung und Beanspruchung, Beanspruchungsregulation und Zielantizipation*. Sportphysiologische Abteilung, FB 26, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Zugriff am 20.06.2009 unter www.med.uni-jena.de/motorik/pdf/ulmer2.pdf
- Ulmer, H.V., Janz, U. & Löllgen, H. (1976). Aspects of the validity of BORG's scale. Is it measuring stress or strain? In G. Borg (Ed.), *Physical Work and Effort*. (Wenner-Gren-Center, International Symposium Series, Vol. 28, pp. 181-196). Oxford/New York: Pergamon Press.
- Unfallursache Übermüdung* (2008). In Automotive, Nr. 3 – 4. Zugriff am 25.07.2009 unter www.hanser-automotive.de/uploads/media/24378.pdf

- Van der Linden, D., Frese, M. & Meijman, T.F. (2003). Mental fatigue and the control of cognitive processes: effects on perseveration and planning, *Acta Psychologica*, 113, 45-65.
- Vester, F. (1993). *Denken, Lernen, Vergessen: Was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn, und wann lässt es uns im Stich?* München: dtv.
- Vogt, A., Opwis, K. & Penner, I.K. (2005). Induced cognitive fatigue during the performance of an attention task in patients with multiple sclerosis. In K. Opwis und I.K. Penner (Eds.), *Proceedings of KogWis 05. The German Cognitive Science Conference 2005. September 7th- 9th, Basel, Switzerland. Department of Psychology, University of Basel* (S. 201-206) Basel: Schwabe.
- Walschburger, P. (1992). Sport und Aktivierung. *Sportpsychologie*, 6(4), 5-10.
- Weise, G. (1975). *Psychologische Leistungstests*. Göttingen: Hogrefe.
- Weiss, R. (1990). Unfälle beim alpinen Skilauf und ihre Ursachen. *Leibesübungen Leibeserziehung*, 44(1), 36-39.
- Wieland, K., Eckard, U. & Keßler, B.H. (1993). *Angstbewältigung im Risikosport: Eine empirische Studie zum Fallschirmspringen*. Pfaffenweiler: Centaurus.
- Wilde, G.J.S. (1986). Beyond the concept of risk homeostates: suggestions for research and allocation towards the prevention of accidents and lifestyle-related disease. *Accident Analysis & Prevention*, 18(5), 377-401.
- Williams, J.M. & Andersen, M.B. (1998). Psychological antecedents of sport injury: Review and critique of the stress injury model. *Journal of Applied Sport Psychology*, 10, 5-25.
- Witte, E. (1971). Das „risky-shift“-Phänomen: Eine kritische Untersuchung der Dimensionalität von hypothetischen Entscheidungssituationen. *Psychologie und Praxis*, 15, 22-26.
- Yerkes, R.M. & Dodson, J.D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of Comparative and Neurological Psychology*, 18, 459-482.
- Zervas, Y. (1990). Effect of a physical exercise session on verbal, visuospatial, and numerical ability. *Perceptual and Motor Skills*, 71(2), 379-383.
- Zimolong, B. & Trimpop, R. (1995). *Risk Perception*. In U. Reulecke & B. Rosemann und B. Zimolong (Hrsg.), *Bochumer Berichte zur Angewandten Psychologie* (Nr. 12a, S. 17-32). Bochum: Ruhr-Universität Bochum.
- Zuckerman, M. (1979). *Sensation seeking: Beyond the optimal level of arousal*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Zuckerman, M. (1984). Experience and Desire: A new format for sensation seeking scales. *Journal of Behavioral Assessment*, 6, 101-114.

- Zulley, J., Crönlein, T.A.M., Hell, W. & Langwieder, K. (1994). Fatal highway accidents mainly caused by falling asleep. In T. Åkerstedt und G. Kecklund (Eds.), *Work hours, sleepiness and accidents* (Stress Research Reports, No. 248, p. 104). Stockholm: Karolinska Institute.
- Zygmuntowicz, M., & Czerwiński, E. (2007). The causes of injuries in freestyle snowboarding. *Medicina Sportiva*, 11(4), 102-104.

Anhang

Anhang A: Testformulare

Anhang B: Ergebnistabellen der Kolmogorov-Smirnov-Tests zur Prüfung der Normalverteilung

Anhang C: Ergebnistabellen der Varianzanalysen in beiden Hauptuntersuchungen

Anhang D: Ergebnistabellen der Regressionsanalysen in HU3:
Ausgeschlossene Variablen

Anhang A: Testformulare


1. Ergebnisformular *Blindsprung-Test*
2. Ergebnisformular *Video-Test „Virtueller Absprung“*
3. Ergebnisformular zum *Foto-Test „Virtueller Absprung“*
4. Ablauf und Datenerfassungsblatt in der Ergometerbedingung
5. Datenerfassungsblatt RPE-Skala

A 1. Ergebnisformular *Blindsprung-Test***Blindsprung-Test**

Code: _____

Datum: _____

	Zurückgelegter Weg in cm (siehe Markierung auf der Rampe)	Benötigte Zeit in Sekunden (Stoppuhr)
Realer Aufstieg - Rampe - Durchgang 1 -		
Realer Aufstieg - Rampe - Durchgang 2 -		


**2. Zeile nur für
Testwiederholung!**
Sonstiges / Bemerkungen:

Fragen als Interview:

1. Hast du geglaubt, dass du blind springen musst?

2. Wenn **nein**, wie sicher warst du, nicht springen zu müssen (in Prozent)?

3. Wärest du gesprungen?

4. Inwiefern stimmte deine Einschätzung der gewählten Höhe mit der tatsächlichen Höhe überein (Dachtest du z.B., du stehst höher / niedriger)?

Video-Test „Virtueller Absprung“

Datum: _____

	„Einschätzung sehend“ (Stopp nach Sekunden)	„Einschätzung blind“ (Stopp nach Sekunden)
Virtueller Aufstieg - Mauer - Durchgang 1 -		
Virtueller Aufstieg – Mauer - Durchgang 2 -		

Sonstiges / Bemerkungen:

[illegible]

A. 3. Ergebnisformular zum Foto-Test „Virtueller Absprung“**Foto-Test „Virtueller Absprung“**


Code: _____

Datum: _____

-> Bei Entscheidung für Absprung (Ansage: JA) -> Kreuz in entsprechende Zeile

-> Bei Entscheidung gegen Absprung (Ansage: NEIN) -> Zeile freilassen

	Durchgang 1	Durchgang 2
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		



2. Spalte
nur für
Test-
wieder-
holung!

A 4. Ablauf und Datenerfassung in der Ergometerbedingung

Physische Belastung - Ergometer

Code: _____

Datum: _____

A. Aktivierungsphase

	gar nicht trainiert	mäßig trainiert	stark trainiert
weiblich	40	60	80
männlich	50	70	90

Zeit	Wattzahl	Herzfrequenz
Start / 1. Minute		
2. Minute		
3. Minute		
4. Minute		
5. Minute		
6. Minute		
7. Minute		
8. Minute		
9. Minute		
10. Minute		

Ausgangswert für Ermüdungsphase: _____

Eingabe in Ergometer am Ende der Aktivierungsphase:

- > Steigerung nach 240 Sekunden
- > Ausgangswert ist 130er-Herzfrequenz-Wattwert plus 5%
- > Steigerung ist jeweils 5% des Ausgangswertes

B. Ermüdungsphase

Jeweils Steigerung um 5%, alle 4 Minuten

	0-4 Minuten	4-8 Minuten	8-12 Minuten	12-16 Minuten	16-20 Minuten
Steigerung	Ausgangswert aus Aktivierung + 5% *	+ 10% des Ausgangs- wertes nach 4 Minuten	+ 15% des Ausgangs- wertes nach 8 Minuten	+ 20% des Ausgangs- wertes nach 12 Minuten	+ 25% des Ausgangs- wertes nach 16 Minuten
Watt					
Herzfrequenz					

* Ausgangswert für die Programmeingabe des Ergometers

A 5. Datenerfassung RPE-Skala

Einschätzung RPE-Skala

Code: _____

Datum: _____

		Ende Aktivierung -> nach Minute 10	Einstieg Ermüdung -> nach Minute 4	Ende Ermüdung -> nach Minute 20
6	Überhaupt nicht anstrengend			
7				
	Extrem leicht			
8				
9	Sehr leicht			
10				
11	Leicht			
12				
13	Etwas anstrengender			
14				
15	Anstrengend (Schwer)			
16				
17	Sehr anstrengend			
18				
19	Extrem anstrengend			
20	Maximale Anstrengung			

Anhang B: Ergebnistabellen der Kolmogorov-Smirnov-Tests zur Prüfung der Normalverteilung

1. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in VU1
2. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in VU3
3. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in HU1
4. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in HU2

B 1. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in VU1

- a) Kolmogorov-Smirnov-Test der Daten des *Blindsprung-Tests* und der Daten des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* für die Gruppe der Männer (VU1)

		Höhe	Geschwindigkeit	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	55.52	10.15	12.33	10.71
	Standardabweichung	21.18	3.85	3.36	3.23
Extremste Differenzen	Absolut	.14	.16	.14	.10
	Positiv	.14	.16	.14	.10
	Negativ	-.12	-.12	-.10	-.10
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.54	0.61	0.52	0.39
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.93	.86	.95	1.0

Anmerkungen: $n = 15$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; Höhe = cm; Geschwindigkeit = cm/Sekunde; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden.

- b) Kolmogorov-Smirnov-Test der Daten des *Blindsprung-Tests* und des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* für die Gruppe der Frauen (VU1)

		Höhe	Geschwindigkeit	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	48.52	9.12	12.80	12.07
	Standardabweichung	21.32	5.46	4.08	7.33
Extremste Differenzen	Absolut	.15	.30	.20	.19
	Positiv	.15	.30	.20	.19
	Negativ	-.12	-.16	-.09	-.18
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.63	1.27	0.86	0.82
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.83	.08	.46	.52

Anmerkungen: $n = 18$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; Höhe = cm; Geschwindigkeit = cm/Sekunde; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden

Fortsetzung B 1. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in VU1

- c) Kolmogorov-Smirnov-Test der Daten der Skala 3 „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen für die Gruppe der *Männer* (VU1)

		Skala 3 ATPA-D-Rohwerte	Skala 3 ATPA-D-Prozentwerte
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	23.07	54.47
	Standardabweichung	3.35	14.66
Extremste Differenzen	Absolut	.12	.12
	Positiv	.12	.09
	Negativ	-.11	-.12
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.48	0.44
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.98	1.0

Anmerkungen: $n = 15$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung;
b = Aus den Daten berechnet;

- d) Kolmogorov-Smirnov-Test der Daten der Skala 3 „Spannung/Risiko“ der ATPA-D-Skalen für die Gruppe der *Frauen* (VU1)

		Skala 3 ATPA-D-Rohwerte	Skala 3 ATPA-D-Prozentwerte
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	24.72	62.56
	Standardabweichung	7.15	25.79
Extremste Differenzen	Absolut	.15	.13
	Positiv	.15	.10
	Negativ	-.09	-.13
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.64	0.55
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.80	.92

Anmerkungen: $n = 18$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung;
b = Aus den Daten berechnet;

B 2. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in VU3

a) Kolmogorov-Smirnov-Test der Daten des *Video-Tests „Virtueller Absprung“* (VU3)

		Durchgang 1		Durchgang 2	
		„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“	„Einschätzung sehend“	„Einschätzung blind“
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	11.17	7.72	12.00	9.42
	Standardabweichung	3.68	4.40	4.79	4.45
Extremste Differenzen	Absolut	.13	.27	.14	.17
	Positiv	.11	.27	.14	.17
	Negativ	-.13	-.12	-.09	-.11
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.51	1.08	0.57	0.67
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.96	.19	.91	.77

Anmerkungen: $n = 16$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden.

b) Kolmogorov-Smirnov-Test der Daten des *Foto-Tests „Virtueller Absprung“* (VU3)

		Durchgang 1 Summe Fotos	Durchgang 2 Summe Fotos
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	13.19	14.44
	Standardabweichung	3.71	4.05
Extremste Differenzen	Absolut	.16	.11
	Positiv	.15	.08
	Negativ	-.16	-.11
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.64	0.45
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.81	.99

Anmerkungen: $n = 16$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet.

Fortsetzung B 2. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in VU3

- c) Kolmogorov-Smirnov-Test der Differenz der Daten des Video-Tests „*Virtueller Absprung*“ und des Foto-Tests „*Virtueller Absprung*“ aus Durchgang 1 und Durchgang 2 (VU3)

		Differenz „Einschätzung sehend“	Differenz „Einschätzung blind“	Differenz Summe Fotos
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	-0.84	-1.69	-1.25
	Standardabweichung	2.02	1.52	1.84
Extremste Differenzen	Absolut	.19	.13	.22
	Positiv	.12	.11	.11
	Negativ	-.19	-.13	-.22
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.77	0.52	0.87
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.60	.95	.44

Anmerkungen: $n = 18$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; „Einschätzung sehend“ und „Einschätzung blind“ = Stopp nach Sekunden; **Differenz** = Unterschied der Daten Durchgang 1 und Durchgang 2.

B 3. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in HU1

- a) Kolmogorov-Smirnov-Test der Differenz der Daten der ALS „Minute 1 bis 10“ und aus „Minute 11 bis 20“ (HU1)

		Psychische Belastung - ALS		
		<i>Differenz</i> Summe bearbeitet	<i>Differenz</i> Summe Fehler	<i>Differenz</i> Fehler- prozent
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	10.41	-1.53	-9.11
	Standardabweichung	15.58	5.78	29.90
Extremste Differenzen	Absolut	.11	.14	.16
	Positiv	.11	.09	.09
	Negativ	-.10	-.14	-.16
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.46	0.58	0.67
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.99	.89	.76

Anmerkungen: $n = 17$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; **Differenz** = Unterschied der Daten aus „Minute 1 bis 10“ und aus „Minute 11 bis 20“.

- b) Kolmogorov-Smirnov-Test der Differenz der Herzfrequenzwerte und der RPE-Einschätzungen „Minute 1 bis 4“ und aus „Minute 17 bis 20“ (HU1)

		Physische Belastung	
		<i>Differenz</i> Herzfrequenz	<i>Differenz</i> RPE-Skala
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	-35.64	-2.78
	Standardabweichung	11.36	1.66
Extremste Differenzen	Absolut	.12	.23
	Positiv	.10	.11
	Negativ	-.12	-.23
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.51	0.95
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.96	.32

Anmerkungen: $n = 18$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; **Differenz** = Unterschied der Daten aus „Minute 1 bis 4“ und aus „Minute 17 bis 20“.

Fortsetzung B 3. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in HU1

- c) Kolmogorov-Smirnov-Test der Differenz des Blindsprung-Test-Parameters Geschwindigkeit in „Durchgang 1“ und „Durchgang 2“ (HU1)

		<i>Differenz Geschwindigkeit</i>	
		Psychische Belastung	Physische Belastung
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	-4.69	-1.66
	Standardabweichung	3.11	3.66
Extremste Differenzen	Absolut	.17	.08
	Positiv	.13	.08
	Negativ	-.17	-.07
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.34	0.71
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1.00	.69

Anmerkungen: $n = 17$ in Gruppe „Psychische Belastung“; $n = 18$ in Gruppe „Physische Belastung“; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; **Differenz** = Unterschied der Daten aus Durchgang 1 und aus Durchgang 2.

B 4. Kolmogorov-Smirnov-Testungen in HU2

- a) Kolmogorov-Smirnov-Test der Differenz der Daten der ALS „Minute 1 bis 10“ und aus „Minute 11 bis 20“ (HU2)

		Psychische Belastung - ALS			
		<i>Differenz¹</i> Summe bearbeitet	<i>Differenz¹</i> Summe Fehler	<i>Differenz¹</i> Fehler- prozent	<i>Differenz²</i> Fehlertsumme Beginn / Ende
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	-0.93	-1.43	-6.10	-0.93
	Standardabweichung	21.70	3.01	14.78	1.59
Extremste Differenzen	Absolut	.12	.15	.11	.15
	Positiv	.08	.13	.11	.15
	Negativ	-.12	-.15	-.09	-.14
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.43	0.55	0.39	0.56
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.99	.92	1.00	.92

Anmerkungen: $n = 14$; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; **Differenz¹** = Unterschied der Daten aus „Minute 1 bis 10“ und aus „Minute 11 bis 20“; **Differenz²** = Unterschied der Daten aus „Minute 2 bis 4“ und aus „Minute 17 bis 19“

- b) Kolmogorov-Smirnov-Test der Differenz der Herzfrequenzwerte und der RPE-Einschätzungen „Minute 1 bis 4“ und aus „Minute 17 bis 20“ (HU2)

		Physische Belastung	
		<i>Differenz</i> Herzfrequenz	<i>Differenz</i> RPE-Skala
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	-37.28	-2.06
	Standardabweichung	10.69	1.48
Extremste Differenzen	Absolut	.12	.16
	Positiv	.10	.14
	Negativ	-.12	-.16
Kolmogorov-Smirnov-Z		0.52	0.67
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		.95	.76

Anmerkungen: $n = 18$ bei Herzfrequenz; $n = 17$ bei RPE-Skala; a = Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung; b = Aus den Daten berechnet; **Differenz** = Unterschied der Daten aus „Minute 1 bis 4“ und aus „Minute 17 bis 20“.

Anhang C: Ergebnistabellen der Varianzanalysen in beiden Hauptuntersuchungen

1. Varianzanalyse des Parameters *Höhe* in HU1
2. Varianzanalyse des Parameters *Geschwindigkeit* in HU1
3. Varianzanalyse des Parameters „Einschätzung sehend“ in HU2
4. Varianzanalyse des Parameters „Einschätzung blind“ in HU2

C 1. Varianzanalyse des Parameters *Höhe* in HU1

Multivariate Tests(b)						
Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	.04	1.23(a)	1	33	.28
	Wilks-Lambda	.96	1.23(a)	1	33	.28
	Hotelling-Spur	.04	1.23(a)	1	33	.28
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.04	1.23(a)	1	33	.28
ZEIT * BEDINGUNG	Pillai-Spur	.02	0.63(a)	1	33	.43
	Wilks-Lambda	.98	0.63(a)	1	33	.43
	Hotelling-Spur	.02	0.63(a)	1	33	.43
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.02	0.63(a)	1	33	.43

Anmerkungen: $n = 35$; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase; a = Exakte Statistik; b = Design: Intercept+BEDINGUNG Innersubjekt-Design: ZEIT.

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Sphärizität angenommen	76.62	1	76.62	1.23	.28
	Greenhouse-Geisser	76.62	1	76.62	1.23	.28
	Huynh-Feldt	76.62	1	76.62	1.23	.28
	Untergrenze	76.62	1	76.62	1.23	.28
ZEIT * BEDINGUNG	Sphärizität angenommen	39.01	1	39.01	0.63	.43
	Greenhouse-Geisser	39.01	1	39.01	0.63	.43
	Huynh-Feldt	39.01	1	39.01	0.63	.43
	Untergrenze	39.01	1	39.01	0.63	.43
Fehler(ZEIT)	Sphärizität angenommen	2051.95	33	62.18		
	Greenhouse-Geisser	2051.95	33	62.18		
	Huynh-Feldt	2051.95	33	62.18		
	Untergrenze	2051.95	33	62.18		

Anmerkungen: $n = 35$; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Innersubjektkontraste						
Quelle	ZEIT	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Linear	76.62	1	76.62	1.23	.28
ZEIT * BEDINGUNG	Linear	39.01	1	39.01	0.63	.43
Fehler(ZEIT)	Linear	2051.95	33	62.18		

Anmerkungen: $n = 35$; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Zwischensubjekteffekte					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Intercept	119907.71	1	119907.71	186.54	.00
BEDINGUNG	741.18	1	741.18	1.15	.29
Fehler	21212.23	33	642.80		

Anmerkungen: $n = 35$; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung.

C 2. Varianzanalyse des Parameters *Geschwindigkeit* in HU1

Multivariate Tests(b)						
Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	.48	30.73(a)	1	33	.00
	Wilks-Lambda	.52	30.73(a)	1	33	.00
	Hotelling-Spur	.93	30.73(a)	1	33	.00
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.93	30.73(a)	1	33	.00
ZEIT * BEDINGUNG	Pillai-Spur	.17	6.96(a)	1	33	.01
	Wilks-Lambda	.83	6.96(a)	1	33	.01
	Hotelling-Spur	.21	6.96(a)	1	33	.01
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.21	6.96(a)	1	33	.01

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase; a = Exakte Statistik; b = Design: Intercept+BEDINGUNG Innersubjekt-Design: ZEIT.

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Sphärizität angenommen	176.50	1	176.50	30.73	.00
	Greenhouse-Geisser	176.50	1	176.50	30.73	.00
	Huynh-Feldt	176.50	1	176.50	30.73	.00
	Untergrenze	176.50	1	176.50	30.73	.00
ZEIT * BEDINGUNG	Sphärizität angenommen	39.99	1	39.99	6.96	.01
	Greenhouse-Geisser	39.99	1	39.99	6.96	.01
	Huynh-Feldt	39.99	1	39.99	6.96	.01
	Untergrenze	39.99	1	39.99	6.96	.01
Fehler(ZEIT)	Sphärizität angenommen	189.54	33	5.74		
	Greenhouse-Geisser	189.54	33	5.74		
	Huynh-Feldt	189.54	33	5.74		
	Untergrenze	189.54	33	5.74		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Innersubjektkontraste						
Quelle	ZEIT	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Linear	176.50	1	176.50	30.73	.00
ZEIT * BEDINGUNG	Linear	39.99	1	39.99	6.96	.01
Fehler(ZEIT)	Linear	189.54	33	5.74		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Zwischensubjekteffekte					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Intercept	8484,66	1	8484.66	242.68	.00
BEDINGUNG	19,25	1	19.25	0.55	.46
Fehler	1153,77	33	34.96		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung.

C 3. Varianzanalyse des Parameters „Einschätzung sehend“ in HU2

Multivariate Tests(b)						
Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	.12	4.65(a)	1	33	.04
	Wilks-Lambda	.88	4.65(a)	1	33	.04
	Hotelling-Spur	.14	4.65(a)	1	33	.04
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.14	4.65(a)	1	33	.04
ZEIT * BEDINGUNG	Pillai-Spur	.00	0.08(a)	1	33	.78
	Wilks-Lambda	1.00	0.08(a)	1	33	.78
	Hotelling-Spur	.00	0.08(a)	1	33	.78
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.00	0.08(a)	1	33	.78

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase; a = Exakte Statistik; b = Design: Intercept+BEDINGUNG Innersubjekt-Design: ZEIT.

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Sphärizität angenommen	8.55	1	8.55	4.65	.04
	Greenhouse-Geisser	8.55	1	8.55	4.65	.04
	Huynh-Feldt	8.55	1	8.55	4.65	.04
	Untergrenze	8.55	1	8.55	4.65	.04
ZEIT * BEDINGUNG	Sphärizität angenommen	0.15	1	0.15	0.08	.78
	Greenhouse-Geisser	0.15	1	0.15	0.08	.78
	Huynh-Feldt	0.15	1	0.15	0.08	.78
	Untergrenze	0.15	1	0.15	0.08	.78
Fehler(ZEIT)	Sphärizität angenommen	60.63	33	1.84		
	Greenhouse-Geisser	60.63	33	1.84		
	Huynh-Feldt	60.63	33	1.84		
	Untergrenze	60.63	33	1.84		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Innersubjektkontraste						
Quelle	ZEIT	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Linear	8.55	1	8.55	4.65	.04
ZEIT * BEDINGUNG	Linear	0.15	1	0.15	0.08	.78
Fehler(ZEIT)	Linear	60.63	33	1.84		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Zwischensubjekteffekte					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Intercept	14945.90	1	14945.90	196.66	.00
BEDINGUNG	14.77	1	14.77	0.19	.66
Fehler	2508.00	33	76.00		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung.

C 4. Varianzanalyse des Parameters „Einschätzung blind“ in HU2

Multivariate Tests(b)						
Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	.22	9.24(a)	1	33	.01
	Wilks-Lambda	.78	9.24(a)	1	33	.01
	Hotelling-Spur	.28	9.24(a)	1	33	.01
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.28	9.24(a)	1	33	.01
ZEIT * BEDINGUNG	Pillai-Spur	.00	0.11(a)	1	33	.74
	Wilks-Lambda	1.00	0.11(a)	1	33	.74
	Hotelling-Spur	.00	0.11(a)	1	33	.74
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.00	0.11(a)	1	33	.74

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase; a = Exakte Statistik; b = Design: Intercept+BEDINGUNG Innersubjekt-Design: ZEIT.

Tests der Innersubjekteffekte						
Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Sphärizität angenommen	65.47	1	65.47	9.24	.01
	Greenhouse-Geisser	65.47	1	65.47	9.24	.01
	Huynh-Feldt	65.47	1	65.47	9.24	.01
	Untergrenze	65.47	1	65.47	9.24	.01
ZEIT * BEDINGUNG	Sphärizität angenommen	0.78	1	0.78	0.11	.74
	Greenhouse-Geisser	0.78	1	0.78	0.11	.74
	Huynh-Feldt	0.78	1	0.78	0.11	.74
	Untergrenze	0.78	1	0.78	0.11	.74
Fehler(ZEIT)	Sphärizität angenommen	233.77	33	7.08		
	Greenhouse-Geisser	233.77	33	7.08		
	Huynh-Feldt	233.77	33	7.08		
	Untergrenze	233.77	33	7.08		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Innersubjektkontraste						
Quelle	ZEIT	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Linear	65.47	1	65.47	9.24	.01
ZEIT * BEDINGUNG	Linear	0.78	1	.78	.11	.74
Fehler(ZEIT)	Linear	233.77	33	7.08		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung; ZEIT = Messzeitpunkt vor und nach der Belastungsphase.

Tests der Zwischensubjekteffekte					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Intercept	12230.16	1	12230.16	122.79	.00
BEDINGUNG	45.77	1	45.77	0.46	.50
Fehler	3287.02	33	99.61		

Anmerkungen: n = 35; BEDINGUNG = physische oder psychische Belastung.

Anhang D: Ergebnistabellen der Regressionsanalysen in HU3: Ausgeschlossene Variablen

1. Multiple Regression für den Parameter *Höhe* - Ausgeschlossene Variablen
2. Multiple Regression für den Parameter *Geschwindigkeit* - Ausgeschlossene Variablen
3. Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" - Ausgeschlossene Variablen
4. Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung blind" - Ausgeschlossene Variablen

D 1. Multiple Regression für den Parameter *Höhe* - Ausgeschlossene Variablen

Ausgeschlossene Variablen(b) / Modell 1						
Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik
						Toleranz
1	IAF 1 A.v. physischer Verletzung	.24(a)	1.13	.27	.24	.89
	IAF 2 A.v. „Auftritt“	.22(a)	1.12	.28	.24	.99
	IAF 3 A.v. Normüberschreitung	.28(a)	1.33	.20	.28	.87
	IAF 4 A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen	.15(a)	0.74	.47	.16	1.00
	IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	.28(a)	1.35	.19	.28	.93
	IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit	.15(a)	0.72	.48	.16	.99
	IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	.22(a)	1.06	.30	.23	.96
	IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	.27(a)	1.36	.19	.29	.98
	FPI 1 Lebenszufriedenheit	.01(a)	0.06	.96	.01	1.00
	FPI 2 Soziale Orientierung	-.06(a)	-0.26	.80	-.06	.94
	FPI 3 Leistungsorientierung	-.21(a)	-1.00	.33	-.21	.93
	FPI 4 Gehemmtheit	.13(a)	0.64	.53	.14	.99
	FPI 5 Erregbarkeit	.08(a)	0.38	.71	.08	.92
	FPI 7 Beanspruchung	.17(a)	0.84	.41	.18	.97
	FPI 8 Körperliche Beschwerden	-.18(a)	-0.87	.40	-.19	.98
	FPI 9 Gesundheitssorgen	-.22(a)	-1.13	.27	-.24	1.00
	FPI 10 Offenheit	-.21(a)	-1.05	.308	-.22	.96
	FPI E Extraversion	-.22(a)	-1.07	.296	-.23	.94
	FPI N Emotionalität	.19 (a)	0.93	.365	.20	.99

Anmerkungen: $n = 24$; a = Einflussvariablen im Modell: (Konstante), FPI 6 Aggressivität; b = abhängige Variable: Höhe

D 2. Multiple Regression für den Parameter *Geschwindigkeit* - Ausgeschlossene Variablen

Ausgeschlossene Variablen(e) / Modell 1						
Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik
						Toleranz
1	IAF 1 A.v. physischer Verletzung	-.35(a)	-1.90	.07	-.38	.92
	IAF 2 A.v. „Auftreten“	-.24(a)	-1.23	.23	-.26	.92
	IAF 3 A.v. Normüberschreitung	-.01(a)	-0.03	.97	-.01	.98
	IAF 4 A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen	-.13(a)	-0.65	.52	-.14	.96
	IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	-.22(a)	-1.15	.26	-.24	.96
	IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit	-.30(a)	-1.38	.18	-.29	.74
	IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	-.33(a)	-1.67	.11	-.34	.86
	IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	-.27(a)	-1.39	.18	-.29	.92
	FPI 1 Lebenszufriedenheit	-.12(a)	-0.63	.54	-.14	.99
	FPI 2 Soziale Orientierung	-.23(a)	-1.18	.25	-.25	.94
	FPI 3 Leistungsorientierung	.10(a)	0.52	.61	.11	.99
	FPI 4 Gehemmtheit	.01(a)	0.04	.97	.01	1.00
	FPI 6 Aggressivität	.27(a)	1.44	.17	.30	.92
	FPI 7 Beanspruchung	.31(a)	1.61	.12	.33	.92
	FPI 8 Körperliche Beschwerden	-.03(a)	-0.13	.90	-.03	.98
	FPI 9 Gesundheitssorgen	-.19(a)	-0.98	.34	-.21	.95
	FPI 10 Offenheit	.08(a)	0.38	.71	.08	.92
	FPI E Extraversion	.08(a)	0.38	.71	.08	.94
	FPI N Emotionalität	.13(a)	0.60	.56	.13	.79
Ausgeschlossene Variablen(e) / Modell 2						
Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik
						Toleranz
2	IAF 2 A.v. „Auftreten“	-.11(b)	-0.52	.61	-.12	.76
	IAF 3 A.v. Normüberschreitung	.13(b)	0.68	.51	.15	.86
	IAF 4 A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen	.12(b)	0.54	.59	.12	.62
	IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	-.05(b)	-0.23	.82	-.05	.69
	IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit	-.11(b)	-0.42	.68	-.09	.50
	IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	.07(b)	0.13	.90	.03	.13
	IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	-.11(b)	-0.51	.61	-.11	.67
	FPI 1 Lebenszufriedenheit	-.12(b)	-0.68	.50	-.15	.99
	FPI 2 Soziale Orientierung	-.18(b)	-0.95	.36	-.21	.92
	FPI 3 Leistungsorientierung	.07(b)	0.40	.70	.09	.98
	FPI 4 Gehemmtheit	.22(b)	1.08	.29	.23	.77
	FPI 6 Aggressivität	.15(b)	0.71	.49	.16	.74
	FPI 7 Beanspruchung	.38(b)	2.20	.04	.44	.89
	FPI 8 Körperliche Beschwerden	.05(b)	0.25	.81	.06	.94
	FPI 9 Gesundheitssorgen	-.14(b)	-0.77	.45	-.17	.93
	FPI 10 Offenheit	.06(b)	0.34	.74	.08	.92
	FPI E Extraversion	-.15(b)	-0.67	.51	-.15	.68
	FPI N Emotionalität	.16(b)	0.78	.44	.17	.78

Fortsetzung D 2. Multiple Regression für den Parameter *Geschwindigkeit* - Ausgeschlossene Variablen

Ausgeschlossene Variablen(e) / Modell 3						
Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik
						Toleranz
3	IAF 2 A.v. „Auftreten“	-.20(c)	-1.04	.31	-.23	.73
	IAF 3 A.v. Normüberschreitung	-.13(c)	-0.58	.57	-.13	.59
	IAF 4 A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen	.14(c)	0.64	.53	.15	.62
	IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	-.18(c)	-0.87	.39	-.20	.64
	IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit	-.09(c)	-0.38	.71	-.09	.50
	IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	.11(c)	0.23	.82	.05	.13
	IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	-.25(c)	-1.21	.24	-.27	.62
	FPI 1 Lebenszufriedenheit	.03(c)	0.14	.89	.03	.83
	FPI 2 Soziale Orientierung	-.34(c)	-2.04	.06	-.42	.81
	FPI 3 Leistungsorientierung	.13(c)	0.76	.46	.17	.96
	FPI 4 Gehemmtheit	-.09(c)	-0.37	.71	-.09	.44
	FPI 6 Aggressivität	.25(c)	1.29	.21	.28	.71
	FPI 8 Körperliche Beschwerden	-.18(c)	-0.94	.36	-.21	.71
	FPI 9 Gesundheitssorgen	-.19(c)	-1.11	.28	-.25	.92
	FPI 10 Offenheit	.05(c)	0.31	.76	.07	.92
	FPI E Extraversion	.17(c)	0.67	.51	.15	.44
	FPI N Emotionalität	-.12(c)	-0.53	.61	-.12	.51
Ausgeschlossene Variablen(e) / Modell 4						
Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik
						Toleranz
4	IAF 2 A.v. „Auftreten“	-.11(d)	-0.59	.56	-.14	.68
	IAF 3 A.v. Normüberschreitung	.03(d)	0.13	.90	.03	.51
	IAF 4 A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen	-.04(d)	-0.19	.85	-.05	.50
	IAF 5 A.v. Selbstbehauptung	-.02(d)	-0.08	.94	-.02	.52
	IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit	-.07(d)	-0.30	.77	-.07	.50
	IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	-.14(d)	-0.32	.75	-.08	.12
	IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	-.11(d)	-0.54	.60	-.13	.53
	FPI 1 Lebenszufriedenheit	-.04(d)	-0.23	.82	-.05	.80
	FPI 3 Leistungsorientierung	.11(d)	0.68	.51	.16	.96
	FPI 4 Gehemmtheit	.09(d)	0.36	.72	.09	.38
	FPI 6 Aggressivität	.16(d)	0.86	.40	.20	.66
	FPI 8 Körperliche Beschwerden	-.07(d)	-0.37	.72	-.09	.63
	FPI 9 Gesundheitssorgen	-.14(d)	-0.89	.38	-.21	.90
	FPI 10 Offenheit	.02(d)	0.13	.90	.03	.91
	FPI E Extraversion	.06(d)	0.26	.80	.06	.42
	FPI N Emotionalität	-.15(d)	-0.67	.51	-.16	.51

Anmerkungen: n = 24; a = Einflussvariablen im Modell: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit; b = Einflussvariablen im Modell: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 A.v. physischer Verletzung; c = Einflussvariablen im Modell: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit, IAF 1 A.v. physischer Verletzung, FPI 7 Beanspruchung; d = Einflussvariablen im Modell: (Konstante), FPI 5 Erregbarkeit - Summe, IAF 1 A.v. physischer Verletzung, FPI 7 Beanspruchung - Summe, FPI 2 Soziale Orientierung - Summe; e = Abhängige Variable: *Geschwindigkeit*. - Durchgang 1; A.v. = Angst vor.

D 3. Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung sehend" - Ausgeschlossene Variablen

Ausgeschlossene Variablen(b)						
Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik
						Toleranz
1	IAF 1 A.v. physischer Verletzung	-.22(a)	-1.22	.24	-.25	.98
	IAF 2 A.v. „Auftreten“	.19(a)	0.68	.51	.14	.40
	IAF 3 A.v. Normüberschreitung	-.16(a)	-0.84	.41	-.17	.89
	IAF 4 A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen	.09(a)	0.51	.61	.11	.96
	IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit	-.01(a)	-0.03	.98	-.01	.90
	IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	-.09(a)	-0.48	.64	-.10	.93
	IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	.27(a)	0.68	.51	.14	.20
	FPI 1 Lebenszufriedenheit	-.03(a)	-0.17	.87	-.03	.97
	FPI 2 Soziale Orientierung	-.09(a)	-0.48	.64	-.10	.97
	FPI 3 Leistungsorientierung	-.17(a)	-0.81	.43	-.17	.75
	FPI 4 Gehemmtheit	-.08(a)	-0.37	.71	-.08	.68
	FPI 5 Erregbarkeit	-.11(a)	-0.60	.55	-.13	1.00
	FPI 6 Aggressivität	.16(a)	0.89	.39	.18	.99
	FPI 7 Beanspruchung	.00(a)	0.01	.99	.00	.99
	FPI 8 Körperliche Beschwerden	.00(a)	0.02	.99	.00	.91
	FPI 9 Gesundheitssorgen	-.09(a)	-0.52	.61	-.11	1.00
	FPI 10 Offenheit	-.09(a)	-0.48	.64	-.10	.98
	FPI E Extraversion	.06(a)	0.28	.78	.06	.84
	FPI N Emotionalität	-.01(a)	-0.03	.97	-.01	.97

Anmerkungen: n = 26; a = Einflussvariablen im Modell: (Konstante), IAF 5 Angst vor Selbstbehauptung; b = abhängige Variable: „Einschätzung sehend“; A.v. = Angst vor.

D 4. Multiple Regression für den Parameter "Einschätzung blind" - Ausgeschlossene Variablen

Ausgeschlossene Variablen(b)						
Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik
						Toleranz
1	IAF 1 A.v. physischer Verletzung	-.12(a)	-0.66	.52	-.14	.98
	IAF 2 A.v. „Auftreten“	.20(a)	0.72	.48	.15	.40
	IAF 3 A.v. Normüberschreitung	-.30(a)	-1.70	.10	-.33	.89
	IAF 4 A.v. Erkrankungen und ärztlichen Behandlungen	.22(a)	1.24	.23	.25	.96
	IAF 6 A.v. Abwertung und Unterlegenheit	-.04(a)	-0.24	.82	-.05	.90
	IAF 7 A.v. physischen und psychischen Angriffen	.00(a)	0.01	.99	.00	.93
	IAF 8 A.v. Bewährungssituationen	.28(a)	0.72	.48	.15	.20
	FPI 1 Lebenszufriedenheit	-.01(a)	-0.06	.95	-.01	.97
	FPI 2 Soziale Orientierung	-.18(a)	-1.03	.31	-.21	.97
	FPI 3 Leistungsorientierung	-.01(a)	-0.03	.98	-.01	.75
	FPI 4 Gehemmtheit	-.02(a)	-0.10	.92	-.02	.68
	FPI 5 Erregbarkeit	-.04(a)	-0.23	.82	-.05	1.00
	FPI 6 Aggressivität	.11(a)	0.63	.54	.13	.99
	FPI 7 Beanspruchung	.02(a)	0.09	.93	.02	.99
	FPI 8 Körperliche Beschwerden	-.15(a)	-0.83	.42	-.17	.91
	FPI 9 Gesundheitssorgen	-.26(a)	-1.51	.14	-.30	1.00
	FPI 10 Offenheit	-.06(a)	-0.32	.75	-.07	.98
	FPI E Extraversion	-.03(a)	-0.15	.89	-.03	.84
	FPI N Emotionalität	-.02(a)	-0.12	.91	-.02	.97

Anmerkungen: $n = 26$; a = Einflussvariablen im Modell: (Konstante), IAF 5 Angst vor Selbstbehauptung; b = abhängige Variable: „Einschätzung blind“; A.v. = Angst vor.

LEBENS LAUF

ZUR PERSON

- Geburtsdatum: 27.01.1975
- Geburtsort: Adenau

WERDE G A N G

1994	Allgemeine Hochschulreife Erich-Klausener-Gymnasium, Adenau
1994 - 1999	Studium der Psychologie Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn
2000 - 2003	Diplom-Psychologin JobColleg GmbH, Koblenz
2004 - 2009	Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Wissenschaftliche Hilfskraft Psychologisches Institut, Deutsche Sporthochschule Köln
2004 - 2007	Mitglied des DSHS-Graduiertenkollegs „Bewegungskompetenz und Unfallprävention im Lebenslauf“ Deutsche Sporthochschule Köln
2005 - 2007	Hochschulinternes Graduiertenstipendium Deutsche Sporthochschule Köln
seit 03/2009	Diplom-Psychologin discemus GmbH, Koblenz

SCHULD, 20.01.2010